OBSERVATIONS

DES

SURFACES PLANÉTAIRES

OBSERVATOIRES JARRY-DESLOGES

TEMPORAIREMENT AU REVARD, AU MASSEGROS, A TOURY.

OBSERVATIONS

DES

SURFACES PLANÉTAIRES

MARS — SATURNE — LA LUNE — VÉNUS — MERCURE

FASCICULE II. — ANNÉES 1909 ET 1910.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1911

INTRODUCTION.

Les études planétaires, et en particulier celle de Mars, commencées en 1907 au Revard, furent continuées en 1909 et 1910 dans trois stations différentes, qui furent ouvertes dans l'ordre suivant :

Station B, Le Massegros; Lat. N. 44°18′21″, Long. E. 0°50′ (900^m Alt.).

Station A, Plateau du Revard; Lat. N. 45°40′55″, Long. E. 3°38′23″ (1550^m Alt.).

Station C, Toury; Lat. N. 48°11′, Long. W. 0°22′ (136^m Alt.).

Pendant l'été de 1908, des études préliminaires avaient été effectuées, avec un réfracteur de 6 pouces, dans de nombreuses stations situées tant dans les régions basses que sur les hauts plateaux du centre et du midi de la France. Il s'agissait de rechercher les stations les plus favorisées par les belles images télescopiques. Le Massegros parut donner les résultats les plus favorables, et malgré les difficultés de toutes sortes que présentait l'installation d'un observatoire temporaire sur les hauts plateaux semi-désertiques du Causse de Sauveterre, une station y fut édifiée. Quant à l'Observatoire de Toury, il reçut les instruments placés antérieurement sur le plateau du Revard, qui durent être démontés de bonne heure à cause des intempéries.

J'avais décidé la création de deux stations destinées d'abord à se contrôler mutuellement, et ensuite j'espérais ainsi pouvoir suivre Mars presque jour par jour. Malheureusement, le mauvais temps exceptionnel qui régna sur toute la France pendant l'été et l'automne de 1909, n'épargna ni le Massegros, ni le Revard, ni Toury. L'établissement d'une station en Afrique avait été envisagée, mais, après études préliminaires, les mauvaises conditions atmosphériques des mois de juillet, août, et même peut-être de septembre dans l'Afrique boréale, m'ont empêché de donner suite à ce projet qui sera sans doute repris ultérieurement.

Je dois ici remercier particulièrement la Société de Géographie de France, qui a bien voulu me confier une Mission scientifique, appuyée par les Ministères de l'Instruction publique et de l'Intérieur.

Je m'étais adjoint comme collaborateurs MM. G. et V. Fournier. M. G. Fournier avait déjà, en 1907, fait au Revard de très remarquables observations, et il continua cette année avec beaucoup d'habileté ces recherches si difficiles surtout pendant les mois de juin et juillet où les plages de Mars étaient d'une pâleur extraordinaire. M. V. Fournier, qui débutait presque dans ces études si délicates, y apporta tous ses soins et fit aussi des observations d'un grand intérêt. Pour mon compte, je séjournai presque constamment au Revard, où les images étaient les meilleures, et après le démontage de cette station je me rendis au Massegros et ensuite à Toury.

Les observations commencèrent le 4 juin 1909 au Massegros et le 28 au Revard ; elles continuèrent régulièrement jusqu'au 8 septembre au Revard, et au Massegros jusqu'au 30 décembre. Quant à Toury, les premières observations datent du 4 octobre et les dernières du mois de mars 1910.

Dans le courant d'octobre, M. Bigourdan, avec son obligeance habituelle, m'a offert d'observer Mars avec lui au réfracteur de la tour de l'Ouest de l'Observatoire de Paris. Je pus faire ainsi des observations comparatives et simultanées sur la qualité des images télescopiques entre Paris, Toury et le Massegros, et M. Baillaud, Directeur de l'Observatoire, a bien voulu m'autoriser a en publier ici les résultats.

Au début de novembre, M. Deslandres, Directeur de l'Observatoire physique de Paris, sis à Meudon, eut la grande amabilité de m'autoriser à observer Mars avec le très puissant réfracteur de 83^{cm} d'ouverture. Je pus donc continuer ces études si instructives sur la qualité des images télescopiques de Mars. Elles furent en définitive effectuées avec six objectifs d'une puissance très différente, allant de 22^{cm} d'ouverture à 83^{cm} [1], et dans six stations dont l'altitude variait de 1550^{m} à 59^{m} au-dessus du niveau de la mer. Ajoutons encore

---

[1] Deux de ces objectifs étaient apochromatiques.

qu'un réflecteur de 41^{cm} fut étudié comparativement avec ces réfracteurs.

Dans la discussion des phénomènes observés, en particulier pour ceux aperçus sur la planète Mars, je m'en tiendrai autant que possible à nos seules observations, faites, comme d'ailleurs en 1907, sans aucune opinion préconçue.

Je serai amené dans la discussion des observations à envisager quelques-unes des hypothèses qu'on peut faire pour expliquer les changements constatés dans les plages de Mars. Mais je tiens à bien préciser que ces recherches sont faites simplement au point de vue documentaire et que je n'adopte aucune hypothèse. Les noms donnés aux plages de cette planète : *mers*, *continents*, *îles*, *canaux*, *lacs*, *etc.*, sont ceux indiqués en général sur les Cartes de Mars, mais ces expressions sont absolument conventionnelles, car notre ignorance de la véritable nature de ces régions est tout à fait complète.

OBSERVATIONS

DES

SURFACES PLANÉTAIRES.

STATION B.

LE MASSEGROS (CAUSSE DE SAUVETERRE), LOZÈRE.

INSTRUMENTS.

Les instruments de cette station étaient ceux installés en 1907 sur le plateau du Revard, et je n'en donnerai ici qu'une brève nomenclature. Réfracteur équatorial de 29^{cm} d'ouverture, objectif de Merz, longueur focale de $3^{m},50$; pied démontable en plusieurs morceaux ne dépassant pas le poids de 50^{kg}. Ce pied avait été renforcé à divers endroits depuis la campagne du Revard, et sa stabilité était plus grande. Cette année, il avait été ajouté au tube de la lunette, qui est en aluminium, un parabuée de même métal de 1^{m} de longueur. Ce parabuée, garni à l'intérieur de papier buvard noir mat, a très bien préservé l'objectif de l'humidité; on pouvait d'ailleurs facilement retirer le papier buvard pour le sécher ou le remplacer par du papier sec. Des diaphragmes à vannes servaient à réduire l'ouverture de l'objectif à 26^{cm}, 24^{cm} ou 21^{cm}. Les oculaires au nombre de 10 se classaient de la manière suivante : 6 Mittenzwey de la maison Merz, 3 orthoscopiques et 1 monocentrique de la maison Carl Zeiss. Les longueurs de foyer des oculaires étaient les suivantes : 27^{mm}, 20^{mm}, 18^{mm}, 15^{mm}, 14^{mm}, $12^{mm},5$, 9^{mm}, 8^{mm}, 7^{mm}, 4^{mm}. Trois micromètres furent employés. Deux, ceux-ci de la maison Carl Zeiss, étaient divisés sur verre : l'un avait ses divisions espacées de $\frac{1}{10}$ de millimètre; l'autre, de $\frac{1}{20}$ de millimètre. Le troisième micromètre était à fils d'araignée.

Ayant remarqué en 1907 que l'intensité lumineuse de Mars gênait parfois et fatiguait les observateurs, j'avais combiné un appareil qui permet de réduire la lumière dans la proportion désirée. Cet

appareil est composé d'un premier diaphragme iris placé quelques centimètres avant l'oculaire, et d'un second, auprès de l'œil en avant de l'oculaire. En manœuvrant le premier diaphragme, on diminue la lumière en coupant le faisceau lumineux venant de l'objectif, et en fermant le second on réduit l'ouverture par laquelle la vision se produit. Dans cet appareil des coulisses ont été ménagées, avec boutons de pression, et des verres teintés glissent dans ces coulisses et permettent soit d'éteindre toutes les radiations lumineuses uniformément si l'on emploie le verre spectral neutre d'Iéna, soit d'éteindre seulement telle couleur voulue en se servant de verres spécialement choisis pour ce résultat. J'avais fait construire un grand nombre de verres plans formés d'un prisme de verre coloré, corrigé par un prisme complémentaire en verre blanc. De cette manière, je pouvais graduer à volonté, l'absorption de telle ou telle couleur du spectre. Ces verres plans étaient accolés deux à deux dans une monture ayant au centre un espace libre permettant la vision sans aucune absorption. De grandes difficultés durent être vaincues pour pouvoir former un prisme de verre spectral neutre assez mince, car ce verre très opaque dut être travaillé sur une épaisseur excessivement faible. Mais en fin de compte un verre plan, à peine teinté d'un côté, put être obtenu et donna toute satisfaction. Ces verres plans furent fabriqués dans les teintes suivantes : Verre d'Iéna de Schott et Genosen : F. 3815, Neutralglass; F. 4512, Rotfilter; F. 2745, Kupferrubin; F. 4351, Gelbglass mittel; F. 3873, Blaufilter; F. 3654, Kobaltglass; F. 3653, Blau Uviolglass; etc. et dans les fontes d'origine française des verres plans furent aussi fabriqués dans les teintes suivantes : Vert-jaunâtre, Noir-brunâtre, Noir-jaunâtre, etc. Certains de ces verres furent construits en double et sous des épaisseurs différentes, en particulier les jaunes et les rouges. La station B reçut au début tous les verres plans colorés, ensuite ils furent partagés entre les stations A et B. Mais des verres jaunes, noirâtres, etc., existaient dans chaque station.

La coupole en tôle d'acier galvanisé avait 5^m de diamètre sur $4^m,90$ de hauteur. Son montage était très facile et rapide comme je l'ai indiqué dans le Tome I de mes *Recherches des surfaces planétaires*. Elle à résisté jusqu'ici, à merveille, aux terribles coups de vent qui règnent sur les plateaux élevés du Causse de Sauveterre.

En 1907, j'avais déjà innové une manière de dessiner à la lunette très pratique : palette de peintre servant de planche à dessin sur laquelle on épinglait le papier, mais l'éclairage laissait beaucoup à désirer. Cette année, j'ai imaginé un dispositif d'éclairage qui donna satisfaction complète; on ne peut rien rêver de plus pratique : sur la palette, j'établis une petite potence orientable, extra-légère,

en aluminium. Sur cette potence était fixée une minuscule lampe à réflecteur de 3 ou 4 volts. Un bouton placé sur la palette, à portée du pouce, permet de faire passer le courant. L'extinction est automatique : il suffit de lever le pouce. L'expérience montra que l'éclairage de la lampe à filaments métalliques était trop puissant; on ternit le réflecteur de la lampe, et l'on enveloppa le tout, à certains moments, avec un linge plus ou moins épais; de cette manière la lumière était faible et très douce et ne fatiguait en rien les yeux. Le courant électrique était fourni par une batterie de 3 piles à sac, type Carbi; ces piles donnèrent aussi toute satisfaction; et bien que l'éclairage servît parfois à d'autres usages qu'au dessin, elles n'eurent besoin d'être rechargées que tous les quatre mois.

Un escabeau, extra-léger, à marches pivotantes, complète l'installation astronomique de la station B dont l'heure était donnée par un chronomètre du type en usage sur les torpilleurs.

L'installation météorologique comprenait :

Un thermomètre enregistreur de Richard,
Un baromètre altimétrique de précision, compensé,
Un hygromètre, etc.

Comme il était impossible de loger les astronomes à proximité suffisante de la coupole, la construction d'une maison démontable devenait nécessaire. Comme celles qui se trouvent sur le marché sont d'une solidité plus que douteuse, et n'offrent en général aucune résistance aux intempéries, je fus forcé d'établir moi-même les plans de cette habitation.

Après examen approfondi de la question, la forme carrée fut préférée avec trois portes extérieures et quatre à l'intérieur. Les chambres au nombre de quatre ont $3^{m} \times 3^{m}$. Le bois employé fut le chêne, et toutes les parois extérieures, y compris la toiture et le plancher, ont 27^{mm} d'épaisseur; ce dernier, placé sur lambourdes, est espacé du sol de 12^{cm} et recouvert dans deux chambres avec du linoléum.

Le toit est double, avec un matelas d'air de 15^{cm} entre les deux toitures. Un courant d'air peut s'établir à volonté entre les deux toits. La couverture est formée par deux épaisseurs de carton bitumé, un briqué à l'extérieur, l'autre sablé à l'intérieur, puis vient le toit jointif en chêne de 27^{mm} d'épaisseur, l'espace libre de 15^{cm}, un second toit en bois de 15^{mm} d'épaisseur, recouvert d'un papier bitumé lisse, enfin, à l'intérieur, un papier de tenture de teinte presque blanche rend les chambres très claires et gaies.

Les murailles verticales sont presque aussi bien protégées; il y a en effet à l'extérieur : le carton bitumé briqué, puis un espace libre

de 2^{cm}, la muraille en chêne de 27^{mm} d'épaisseur, un espace libre de 10^{cm}, ensuite un papier bitumé lisse sur lequel le papier de tenture est collé.

Huit tendeurs et des poteaux cimentés maintiennent la construction attachée au sol; elle résista sans aucune avarie à de violentes tempêtes. Grâce à l'épaisseur des murailles, la chaleur solaire a peu d'influence sur la température intérieure; en hiver un seul des trois poêles maintenait facilement une température de 18°.

Quatre personnes y auraient été un peu à l'étroit, mais trois y habitèrent très facilement et agréablement.

La cuisine se faisait au pétrole, l'eau fut envoyée d'Evian, celle du pays étant douteuse comme pureté. On s'en servit pourtant, pour les soins de toilette, après qu'elle eut été purifiée au permanganate de potassium.

Deux paratonnerres existent sur la maison et un sur la coupole. Comme il n'y avait pas d'eau dans les environs, de grandes longueurs de câbles métalliques furent enfouies dans le sol et le tout fut relié à la clôture métallique, d'un développement de 160^{m}, qui entourait la station. Ces paratonnerres, jusqu'à présent, ont donné d'excellents résultats.

Toute la carcasse de la maison est en panneaux démontables s'ajustant avec des boulons; le tout peut être monté en 48 heures, mais la pose du carton bitumé, à l'intérieur comme à l'extérieur, le collage du papier de tenture, etc., demandent beaucoup plus de temps qu'on ne pourrait se le figurer, si bien que la coupole et l'instrument, bien qu'étant arrivés sur place après la maison, furent prêts plusieurs jours avant celle-ci. En résumé, il faut compter sur une dizaine de jours pour son montage, tandis qu'il n'en faut que 6 à 7 pour la coupole et l'instrument.

Le poids de la maison démontable, y compris le carton bitumé, mais sans le mobilier, dépasse 6000^{kg}; celui de la coupole et de l'instrument est d'environ 4500^{kg}.

OBSERVATIONS DE MARS.

Résumé du registre des observations.

MASSEGROS. — RÉFRACTEUR DE 29^{cm} (MERZ).

Astronome-Adjoint, M. G. Fournier, du 4 juin au 26 juin et du 14 septembre au 30 octobre. Astronome-Adjoint, M. V. Fournier, du 26 juin au 23 septembre et du 30 octobre au 29 décembre.

Une série de très mauvais temps empêcha d'abord toutes observations : temps orageux, vent d'Ouest violent et froid.

8 juin 1909. De $2^h 30^m$ à 4^h. A $3^h 20^m$, λ 255°. Grossissement 230.

Les détails de la planète sont très vagues, l'image devient meilleure à mesure que la planète s'élève sur l'horizon; malheureusement, un vent du Nord-Est s'élève vers 4^h et les images deviennent très mauvaises. Le terminateur est flou. La calotte polaire australe, très étendue, est bordée d'un large filet sombre ayant une condensation plus foncée vers Sinus Promethei. Sur le limbe, au Nord-Ouest, région claire sur Aeria. Syrtis Major ? sombre vers l'Ouest. La chaussée sombre (Hellespontus?) s'aperçoit vers la fin de l'observation. Syrtis Minor et Mare Thyrrhenum ? assez bien tranchées; toute la région au-dessus de ces mers est grisâtre jusqu'à la calotte polaire australe. Au bas du disque, région blanchâtre. En résumé : mauvaises images, impossible de faire un dessin.

14 juin. $2^h 30^m$. A $3^h 20^m$, λ 198°. Grossissement 195. Vent du NE, assez fort; diaphragme de 21^{cm}. Mauvaises images, agitées, manquant de contraste.

La tache polaire est mal définie et très peu apparente; à $3^h 20^m$, elle semble prolongée considérablement vers l'Est par une autre blancheur : Thyle I? Région blanche sur Libya et Æthiopis ainsi que dans le bas du disque. Une ombre très fugace s'étend dans la région australe et paraît se diriger vers le Nord dans la direction du canal Læstrygon. Vers le terminateur, il semble qu'on aperçoit vaguement Mare Sirenum; l'aspect est méconnaissable. A $3^h 40^m$ on ne distingue plus la plage blanchâtre à l'Est de la calotte polaire australe, dont la bordure sombre devient plus visible à l'Ouest et présente une condensation assez étendue dans la région de Sinus Promethei, mais plus au Sud. Mare Sirenum s'aperçoit encore vaguement par instants. La plage assombrie en forme de traînée est parfois bien visible s'allongeant vers le Nord (Région d'Æolis, de Læstrygon?). On remarque à de rares intervalles un assombrissement vers Trivium Charontis, et un autre dans la direction de la zone centrale de Mare Cimmerium? Tout est pâle, mal défini. A $4^h 5^m$ les images s'améliorent et les détails s'assombrissent, tout en restant mal déterminés. Les alentours de la calotte polaire australe sont légèrement assombris sur une assez vaste étendue; la condensation sombre sur le bord de cette calotte se voit plus nettement et se rapproche du méridien central. Mare Cimmerium très mal délimitée. Au Sud, région claire formée par Eridania, Electris ?, etc. Mare Chronium fortement dégradée vers le Sud. On distingue vaguement un estompage semblant se diriger vers le Nord (direction d'Æolis ? Læstrygon ?), Elysium blanchâtre vers le bas du disque. Trivium Charontis très flou. (Pl. XIV.)

15 juin. $2^h 20^m$ à $4^h 40^m$. A $4^h 10^m$, λ 199°. Grossissement 195. Diaphragme de 24^{cm}. Vent du NE assez fort. Images passables, puis assez bonnes et bonnes.

Les plages sont excessivement vagues et difficiles à saisir. La tache polaire est légèrement plus visible qu'hier, limitée par une très faible bordure ayant peut-être une condensation à peine perceptible vers la droite. La pâleur des plages de Mars est telle que pendant plus d'une heure il a été impossible de saisir le moindre détail sur le disque. A $3^h 40^m$ on distingue un vague estompage sur la droite du disque qui se précise à $3^h 50^m$. Les images dans l'aurore et au lever du Soleil sont calmes. Mais malgré la bonne qualité des images, tout est excessivement pâle et mal délimité. A $4^h 10^m$, Mare Cimmerium se voit confu-

sément, et deux vagues bandes semblent se diriger vers le Nord; celle de gauche prend naissance dans une région plus assombrie. Embouchure du Læstrygon? ou du Cyclops? Il semble qu'on ait aperçu Mare Chronium dans la partie supérieure du disque? Elysium blanchâtre ainsi qu'Æthiopis. En résumé, bien que les images soient bonnes par instants, tout est excessivement pâle et flou. (Pl. XIV.)

19 juin. 3h à 4h 30m. A 3h 45m, λ 154°. Grossissement 195 et 230. Les images d'abord médiocres, deviennent meilleures au lever du jour.

La calotte polaire est bien visible; arrondie, elle semble plus étendue que dans les observations précédentes et inclinée sur la phase; elle est bordée d'une zone sombre, allant en se dégradant vers le Nord, et dans laquelle on aperçoit une condensation assez étendue sur la gauche.

Cette zone sombre est le détail le plus foncé du disque sur lequel on n'aperçoit que des ombres excessivement vagues, visibles seulement, semble-t-il, à cause du contraste produit par les régions claires environnantes. La plus importante de ces régions claires se voit dans la partie supérieure du disque. Mare Sirenum et Mare Cimmerium ont leurs rivages fortement tranchés au Sud, tandis qu'au Nord ils sont très pâles et insaisissables. On aperçoit une tache sombre assez perceptible, aux bords flous, dans l'emplacement approximatif de Titanum Sinus. Une région blanche dans le bas du disque, et une autre plus vague sur le limbe vers la droite. Le bord du terminateur n'est pas plus sombre que le reste du disque. (Pl. XIV.)

20 juin. 2h 30m à 4h 30m. A 3h 30m, λ 141°. Grossissement 195 et 230. Aucun vent, ciel très pur. Images très calmes par instants et parfois agitées. Diaphragme de 24cm et toute ouverture.

La calotte polaire est encore plus étendue qu'hier, semble-t-il, et de forme nettement arrondie; sa bordure est large et sombre, et l'on voit toujours l'importante condensation aperçue hier sur la gauche. Une bande grisâtre descend de cette condensation et se dirige vers la pointe de Mare Sirenum. Une large crevasse par environ 190° de longitude et presque aussi sombre que le bourrelet polaire, se voit à l'intérieur de la calotte dans sa partie droite. Ce détail est on ne peut plus visible. La région d'Icaria, Phætontis, Electris, est assez claire. Les rivages Sud de Mare Sirenum sont nettement tranchés, tandis qu'au Nord ils sont flous et indistincts. La tache assombrie, vers Titanum Sinus, se voit toujours, et un très léger estompage semble indiquer la direction de Titan. Une blancheur au bas du disque. (Pl. XIV.)

23 juin. 3h à 5h. A 3h 40m, λ 114°. Grossissement 230, 280, 320. Verre spectral neutre. Parfois quelques nuages. Belles images, très calmes au lever du jour.

La calotte polaire est très étendue; elle est bordée du filet sombre aperçu les 19 et 20 juin; mais on remarque deux condensations, l'une à droite et l'autre à gauche. Celle de gauche est accompagnée d'un assombrissement qui s'étend jusqu'au terminateur, et se termine au Nord-Ouest par un rivage assez tranché qui pourrait être celui de Bosphorus Gemmatus? De ces deux condensations partent deux bandes grisâtres qui se dirigent vers le sommet de Mare Sirenum. Celle-ci a toujours ses rivages Sud fort bien tranchés. Une vaste région grisâtre, nettement délimitée au Sud, suit le trajet du canal Araxes, tandis qu'au Nord elle va en se dégradant. Il en est de même des rivages Nord de Mare Sirenum, qui vont en se dégradant. A 3h 45m on aperçoit vaguement deux condensations

en forme de traînée qui se dirigent vers le Nord. Région claire vers Phætontis. Blancheur au bas du disque. *Nota* : aucune trace de Lacus Solis, de Lacus Phœnicis, ni de Lacus Tithonius, quoiqu'à 3' cette région de Lacus Solis fût en bonne position pour l'observation. A 4 10^{m}, on aperçoit nettement dans la calotte polaire la crevasse vers 190° de longitude; celle-ci, paraît se terminer dans un point sombre placé à l'intérieur de la calotte polaire; pourtant parfois, elle semble se continuer jusqu'au limbe; elle est toujours fort noire. L'assombrissement de forme arrondie vers Titanum Sinus est bien visible, mais il a ses bords flous. L'estompage triangulaire, qui se voit au-dessous de la ligne sombre qu'on aperçoit dans la direction d'Araxes, semble couvrir la région de Dædalia et se continuer jusqu'à Nodus Gordii; il serait alors borné par Pyriphlegethon au Nord-Est et Sirenius à l'Ouest. Région claire vers Phætontis et Electris. Blancheur dans le bas du disque. (Pl. XIV.)

4 juillet. A 3^{h} 40^{m}, λ 8°. Grossissement 195. Images passables. Diaphragme 24^{cm}.

La calotte polaire est vaste, entourée d'une bordure sombre bien visible; celle-ci présente une importante condensation sur la droite, et au centre du disque elle est nettement moins large. A cet endroit on remarque une plage claire (Région d'Argyre?). La pointe, ainsi que les rivages Ouest d'Auroræ Sinus, sont vaguement indiqués. Aucune trace de Margaritifer Sinus. Tout est très pâle et flou sur le disque. (Dessins des 4, 14, 15 juillet, planche XI.)

14 juillet. A 4^{h} 25^{m}, λ 283°. Grossissement 280. Assez bonnes images. Diaphragme 24^{cm} et pleine ouverture.

La calotte polaire est entourée d'une région sombre présentant trois condensations, dont la plus importante se trouve placée à l'embouchure d'une crevasse traversant la calotte polaire. Cette crevasse paraît noirâtre, et ses bords sont assez nets. Hellas énorme, mal délimitée vers la gauche. La pointe de Syrtis Major est un peu plus sombre, ainsi que les rivages occidentaux de cette mer. Hellespontus indiqué; mais on ne voit aucune trace, sur la droite, du Sinus Sabæus. Sur la gauche, le rivage de Mare Tyrrhenum flou et vague, et au-dessus de lui on voit une plage plus claire Ausonia? Région blanchâtre au Nord-Ouest.

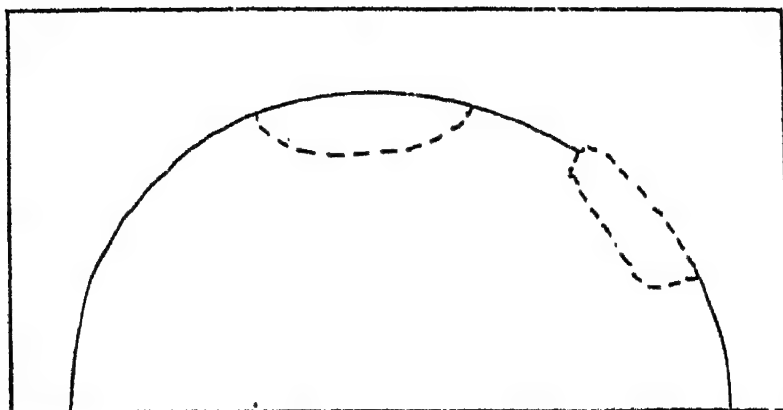
15 juillet. A 4^{h} 15^{m}, λ 270°. Grossissement 390. Bonnes images.

On voit toujours dans la calotte polaire la crevasse noirâtre aperçue hier. La calotte est entourée d'une large bordure sombre ayant une condensation vers la droite, et sur la gauche, cette bordure semble se continuer en pointe entre deux vastes régions claires. Hellas, immense, a une forme particulière, elle est très claire; ses bords sont nettement délimités à part celui de l'Est. Sur le terminateur une plage claire disparaît, et une bande assombrie sépare Hellas de cette plage claire. Au-dessous de cette bande assombrie, sur le terminateur, on remarque une vague région plus claire. Les rivages de Mare Tyrrhenum difficilement perceptibles. La pointe de Syrtis Major descend très bas et paraît fortement déviée vers la gauche; elle est assez sombre ainsi que les rivages occidentaux de Syrtis Major. Hellespontus sombre. Régions plus claires sur la droite du disque.

20 juillet. 3^{h} à 4^{h} 15^{m}. A 4^{h} 15^{m}, λ 224°. Grossissement 250 et 390. Assez bonnes images par fort vent d'Est. Diaphragme 24^{cm} et toute ouverture.

Le 18 juillet, au Revard, une déformation ayant été observée sur le limbe dans

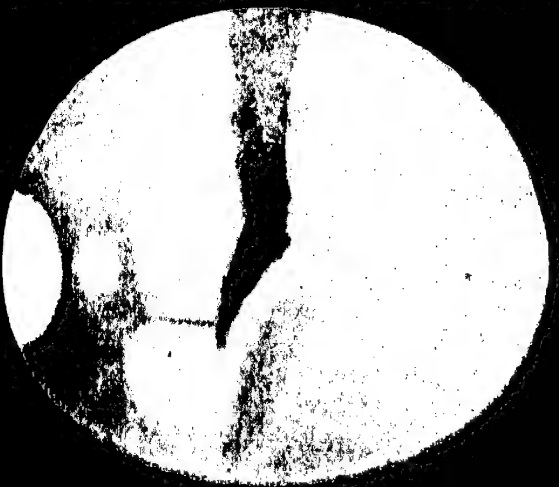
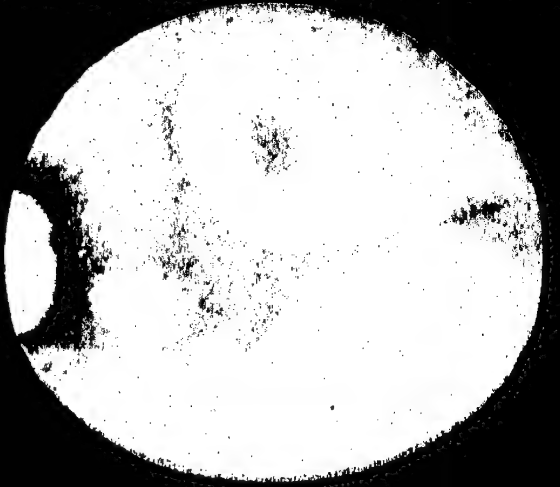
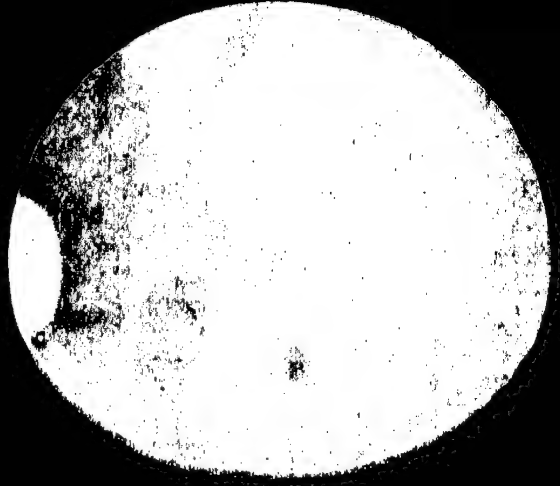
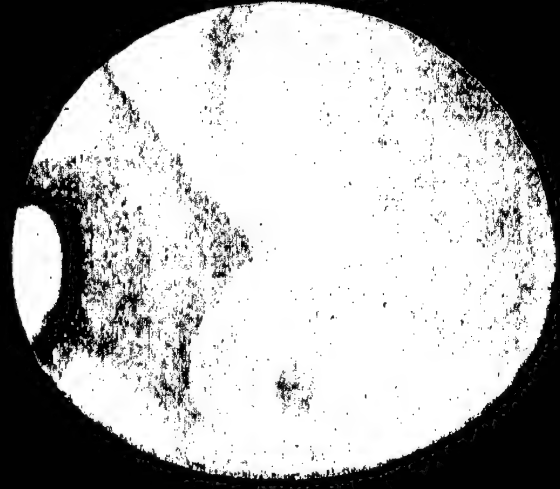
la région d'Hellas, le fait avait été immédiatement télégraphié à la station B pour contrôle. A 3^h, on remarque une déformation sur le limbe au-dessous du bourrelet polaire. A 3^h15^m. la déformation augmente d'importance, la bordure sombre polaire paraît être nettement déprimée entre la tache polaire et une élévation qu'on aperçoit sur la droite. A 3^h30^m, l'élévation se voit toujours nettement, mais elle diminue. A 3^h45^m, on ne peut plus distinguer aucune élévation. A 4^h15^m, tout est extrêmement pâle sur le disque, excepté la bordure

MARS.

Hellas 20 juillet 1909.

sombre entourant la calotte polaire. Mare Chronium large. La calotte polaire très vaste. La bande assombrie séparant Hellas d'Ausonia se voit encore, et sur la gauche une autre plus indistincte : Euripus. Tiphys Fretum est nettement indiqué. On aperçoit la pointe de Mare Cimmerium et une région claire au-dessus d'elle, qui semble être le début d'Hesperia. Un golfe très important sur Mare Cimmerium à l'embouchure de Scamander. Sur la droite du disque une vaste plage grisâtre. Une blancheur au bas du disque dont le limbe est bien net tandis que le terminateur est flou et dégradé.

21 juillet de 3^h à 5^h. Très mauvaises images par fort vent du Nord-Est.

22 juillet. A 4^h35^m, λ 219°. Grossissement 285. Assez bonnes images. Diaphragme 24^cm.

Les images sont assez bonnes, quoique onduleuses par instants. Tout est toujours extrêmement pâle sur le disque. La calotte polaire présente une zone grisâtre sur la gauche; elle est entourée d'une large bande sombre, dans laquelle on soupçonne une vague plage blanche à l'emplacement approximatif de Thyle II? Scamander, fort pâle, a des embouchures très importantes dans Mare Chronium et Mare Cimmerium. Le bord Sud d'Hellas, près de Mare Australe, paraît légèrement surélevé. On ne voit pas de trace de surélévation dans la partie d'Hellas située plus au Nord. Il semble que Mare Australe forme une dépression qui paraît moins importante que lors de l'observation du 20 juillet. Ausonia est plus grise vers l'Ouest, On voit toujours le début d'Hesperia. Mare Tyrrhenum pâle, Hellas séparée d'Ausonia par une bande grisâtre. Une très faible traînée, partant d'une région voisine de la pointe occidentale de Mare Cimmerium, visible par instants, se dirige vers une plage blanchâtre, située dans le bas du disque, Elysium? Sur la gauche de cette plage blanchâtre, on aperçoit un assombrissement qui semble la border. La position de la traînée descendant de Mare

Cimmerium ne correspond pas absolument à celle de Cyclops, ni la bande assombrie bordant la région blanchâtre boréale à celle de Cerberus. La grande pâleur des détails empêche d'ailleurs de bien localiser leur position.

23 juillet. De 2h 50m à 5h 15m. Fort vent du Sud-Est. Très mauvaises images.

25 juillet. A 3h 45m, λ 168°. Grossissement 235. Diaphragme 24cm. Images passables, assez bonnes par instants.

La calotte polaire est entourée d'une région grisâtre, dans laquelle on distingue vers la gauche une condensation très sombre qui paraît parfois échancrer la calotte polaire. Mare Chronium, pâle, présente deux pointes vagues. On ne distingue aucun détail dans la région de Phætontis, Electris, Eridania. Mare Sirenum est très claire. La région occidentale d'Hesperia se voit sur le limbe et une traînée étroite, Læstrygon, descend de Mare Cimmerium vers Elysium, dont la teinte blanchâtre s'aperçoit dans le bas du disque. L'ensemble des détails est toujours excessivement pâle.

26 juillet. A 4h 15m, λ 166°. Grossissement 235. Diaphragme 24cm. Images assez bonnes.

Titanum Sinus, au centre du disque, est assez foncé; on le distingue au premier coup d'œil. Mare Sirenum et Mare Cimmerium sont réunies, Atlantis invisible. Un petit golfe bien nettement défini et assez sombre se voit à droite de Titanum Sinus. La teinte de Mare Cimmerium va en se dégradant sur la droite. Hyscus? (ou Herculis Columnæ?) réunit le rivage austral de Mare Sirenum à Mare Chronium. Celle-ci est claire. Thyle I? et Thyle II? sont assez facilement perceptibles. On aperçoit une condensation noirâtre sur la gauche de la calotte polaire, toujours très vaste.

27 juillet. A 4h 45m, λ 164°. Grossissement 283. Assez bonnes images. Diaphragme 24cm.

Ulyssis Fretum, sombre, et une autre condensation sur la gauche de la calotte polaire. Thyle I? et Thyle II? difficilement perceptibles. Mare Sirenum et la partie orientale de Mare Cimmerium sont assez sombres surtout vers Titanum Sinus et aussi vers le golfe qu'on distingue vaguement à droite de celui-ci. Le rivage Nord de ces mers est bordé par une région plus claire. A gauche de Mare Sirenum, on soupçonne une très douteuse plage assombrie. Atlantis n'est pas perceptible. Une large bande grise relie le bord Sud de Mare Cimmerium à Mare Chronium. Icaria, Phætontis, Electris sont assez claires. Dans le bas du disque et sur la droite, on distingue une plage claire, bordée d'une vague bande grisâtre sur la gauche. Les détails en général sont un peu plus sombres que les jours précédents.

31 juillet. A 3h 45m, λ 111°. Grossissement 250. Diaphragme 24cm. Assez bonnes images.

La calotte polaire est très blanche et n'a jamais encore paru aussi lumineuse. Le disque est de teinte claire, les détails sont extrêmement pâles et fugitifs. Le bourrelet polaire sombre présente sur la gauche une condensation, qui paraît échancrer la calotte polaire. Dans la partie supérieure du disque, on remarque une région plus claire sur la droite et une autre sur la gauche. Aonius Sinus vague et des plus pâles. La pointe de Mare Sirenum plus sombre. Sur la gauche, une

tache floue : Lacus Tithonius ? On remarque dans la région boréale du disque une plage grisâtre, arrondie.

1er août. A 4h, λ 106°. Grossissement 195. Diaphragme 21cm. Mauvaises images. Vent du Sud-Est.

Les détails sont très difficilement perceptibles et encore plus pâles que le 31 juillet. On aperçoit encore une légère condensation sur la gauche du bourrelet polaire. Pour les autres détails, ils sont identiques à ceux de l'observation du 31 juillet. Les rivages d'Aonius Sinus particulièrement flous.

6 août. A 4h 15m, λ 62°. Grossissement 233. Diaphragme 24cm. Assez bonnes images.

La bordure de la calotte polaire, très sombre, présente une condensation qui semble l'échancrer. Mare Australe, excessivement pâle en général, comme d'ailleurs tous les détails du disque, à part le bourrelet sombre polaire. Pourtant, la région d'Auroræ Sinus, très pointue, et la naissance du Ganges seraient peut-être un peu moins pâles. Argyre fort claire, et sur sa gauche une autre région claire contiguë. Vers la droite, on aperçoit une plage vaguement plus pâle dans les régions australes. Le Ganges, grâce à sa longueur énorme, se distingue au premier coup d'œil; il se prolonge presque jusqu'au bas du disque. Il est large, pâle et flou. On n'a vu aucune trace de Margaritifer Sinus, et le rivage indiqué à l'Est d'Auroræ Sinus est peut-être formé par la rive boréale de Pyrrhæ Regio? Lacus Tithonius très pâle, vague et flou. Toutes les plages de la planète sont fort difficiles à saisir et à bien dessiner.

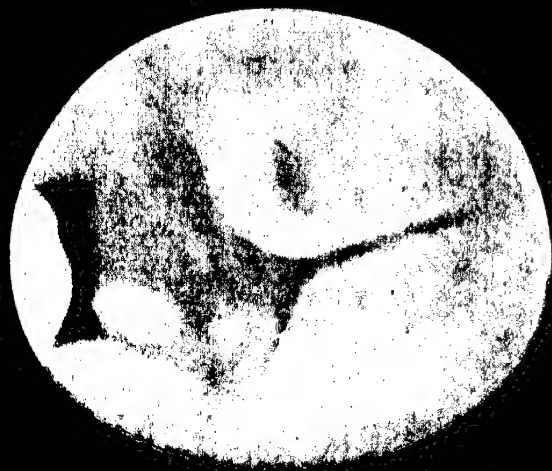
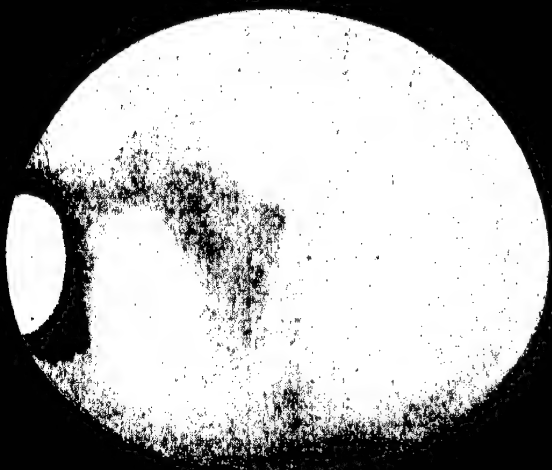
7 août. A 4h 30m, λ 57°. Grossissement 233. Diaphragme 24cm. Images passables.

La calotte polaire semble échancrée un peu du côté occidental, et il existe une condensation sur la droite et une autre plus faible sur la gauche. La bordure sombre entourant la calotte polaire est très étroite vers le méridien central; et sur les deux bords de la calotte, à droite et à gauche, on ne voit pas de bourrelet. Argyre est claire, et semble séparée d'une autre plage claire, vers l'Orient, par une bande grisâtre. La région de Mare Australe est d'un gris excessivement pâle; il en est de même d'Auroræ Sinus, plus pâle encore que le 6 août. Le Ganges serait moins long que la veille, mais plus sombre pourtant que les autres détails du disque, à part les condensations avoisinant la calotte polaire. Lacus Tithonius des plus vagues et flou. Aucune trace de Lacus Solis.

8 août. A 4h, λ 40°. Grossissement 195. Diaphragme 21cm. Mauvaises images.

Tout est excessivement pâle et flou, excepté une condensation sur la gauche du bourrelet polaire. Argyre et une autre plage claire, qui lui est contiguë, se voient assez bien. Le contour des mers vague et insaisissable.

9 août. A 3h 30m, λ 24°. Grossissement 233. Diaphragme 21cm. Images passables.

Tout est encore très pâle sur le disque, excepté le bourrelet polaire fort vaste et présentant quatre condensations. On aperçoit dans la calotte polaire une crevasse sombre, et la région de la calotte polaire, située à gauche de cette rainure, est faiblement grisâtre. Près du bourrelet polaire, sur la droite, une plage claire se voit nettement : Argyre II? On ne l'avait pas observée les jours précédents

7 août 1909, 4^h30^m; $\lambda = 57°$. — 8 août 1909, 4^h; $\lambda = 40°$. — 9 août 1909, 3^h30^m; $\lambda = 24°$. — 12 août 1909, 2^h30^m; $\lambda = 341°$.

13 août 1909, 3^h30^m; $\lambda = 347°$. — 14 août 1909, 0^h30^m; $\lambda = 293°$. — 14 août 1909, 3^h; $\lambda = 330°$. — 15 août 1909, 1^h40^m; $\lambda = 302°$.

quoique, aujourd'hui, il semble que ce soit la région la plus claire du disque, à part la tache polaire. Argyre et Noachis forment une vaste plage claire et allongée. Pyrrhæ Regio très vaguement perceptible avec Aromatum Promontorium.

Les pointes du Sinus s'entrevoient par instants. Margaritifer Sinus à peine indiqué avec le début de l'Indus, Auroræ Sinus un peu plus sombre, et ses rivages occidentaux sont assez nettement perceptibles. Toutes les autres plages grisâtres excessivement pâles, floues et fort difficiles à dessiner. Le Ganges se voit toujours assez bien, mais il semble assez pâle sur le limbe.

12 août. A 2h30m, λ 341°. Grossissement 233, 280. Diaphragme 21cm. Assez bonnes images au début de l'observation par temps calme, mauvaises vers la fin. Vent du NE par rafales.

L'ensemble des détails sur le disque est plus sombre sur le terminateur, et le limbe est fort clair. On n'y observe pas de plages assombries. Les rivages occidentaux de Syrtis Major sont bien nets et assez sombres, ainsi que ceux du Sinus Sabæus dans sa région orientale. Portus Sigeus visible ainsi que les pointes du Sinus Sabæus, qu'on voit nettement par instants; mais, elles sont fort pâles, ainsi que la région occidentale du Sinus Sabæus. Margaritifer Sinus invisible. Mais on aperçoit par contre Deucalionis Regio dans sa partie orientale et Noachis. Hellas vague et claire sur le terminateur. Les images devenant mauvaises, la calotte polaire ne put être observée dans de bonnes conditions; le bourrelet polaire fort large et allant en se dégradant vers le nord. On voit des traces d'Hellespontus.

13 août. A 3h30m, λ 347°. Grossissement 233. Diaphragme 21cm. Images passables dans une éclaircie.

Le disque est sombre comme la veille sur le terminateur, et clair sur le limbe. La calotte polaire est entourée d'une large zone sombre, qui présente une pointe vers la gauche dans la direction d'Hellespontus, vaguement indiqué. La partie orientale du Sinus Sabæus est assez foncée, ainsi que les rivages ouest, de Syrtis Major; mais les fourches du Sinus Sabæus sont pâles, et l'on ne peut les dédoubler. Deucalionis Regio bien visible, mais mal délimitée sur la droite. Margaritifer Sinus excessivement pâle et vague. Noachis bien nette et assez claire, sur la droite; une autre plage et Argyre sont très floues; Hellas claire sur le terminateur.

14 août. A 0h30m, λ 293°. A 3h, λ 330°. Grossissement 233. Diaphragme 21cm. Assez bonnes images. Vent très fort du NE.

Le rivage Ouest de Syrtis Major est sombre, celui de l'Est est clair, flou. Le Sinus Sabæus est plus sombre vers la gauche. Nilosyrtis sombre se prolonge, semble-t-il, jusqu'au bord du disque. Syrtis Minor s'aperçoit par instants. Hellas présente vers le méridien central une très remarquable teinte rose vif, perceptible surtout vers la droite, où son bord est plus net qu'à gauche. Yaonis Regio bien visible. Hellespontus moins nettement indiqué. Dans les régions australes, une plage claire à droite et une autre à gauche.

La calotte polaire est entourée d'un bourrelet sombre uniforme, allant en se dégradant vers le Nord. Deucalionis Regio est claire. A 2h, la teinte rose d'Hellas a disparu. A 3h, λ 330°. Le verre teinté neutre semble donner de bons résultats; les détails offrent plus de contraste. Le vent est tombé. Mais les images ne sont toujours qu'assez bonnes et même fort agitées par instants. La région

orientale du Sinus Sabæus est encore la plus foncée du Sinus. Portus Sigeus noirâtre. Les fourches du Sinus sont fort pâles et difficiles à bien dédoubler. Tout le côté du terminateur est pâle. Hellas, Noachis et Yaonis Regio sont assez claires, cette dernière le serait un peu moins. On distingue Iapygia. A droite, une région blanchâtre vers Argyre. Hellespontus nettement visible. Condensation très sombre sur la droite de la calotte polaire, et à gauche de celle-ci on remarque une plage claire, qui ne lui est pas contiguë. Hiddekel? a été entrevu un instant, semble-t-il.

15 août. A $1^h 45^m$, λ 302°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Verre neutre. Images assez bonnes.

L'ensemble des détails sur le disque paraît moins sombre que le 14, particulièrement Syrtis Major. Pourtant la calotte polaire est entourée d'une importante zone sombre. Hellespontus est indiqué. Hellas toujours mieux délimitée à droite qu'à gauche. Région claire sur le limbe, formée par Noachis, etc. Ausonia des plus vagues; ses bords sont flous et indistincts. Syrtis Major a son rivage oriental pâle et flou; l'occidental est plus sombre et nettement délimité.

Nilosyrtis se voit en partie. La région orientale du Sinus Sabæus est sombre. Deucalionis et Yaonis Regio? sont assez claires.

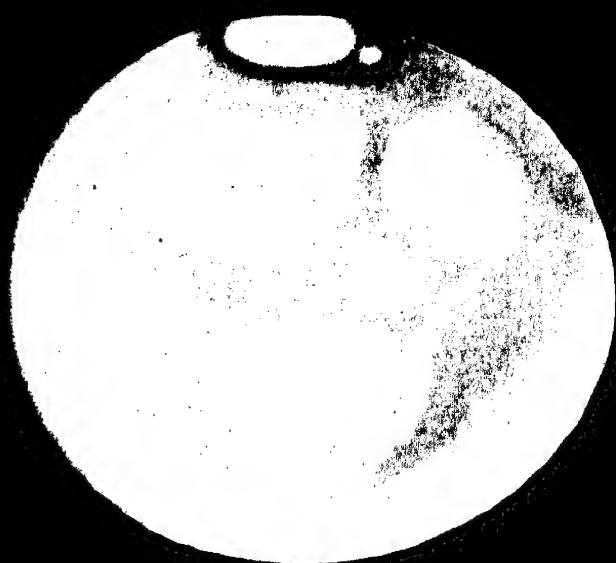
16 août. A 1^h, λ 282°. Grossissement 280. Diaphragme 21^{cm}. Bonnes images. Verre neutre.

La calotte polaire est entourée d'une zone foncée. Sur la droite de celle-ci, on aperçoit un petit îlot blanc, très éclatant, séparé de la calotte polaire par un filet sombre. Hellas claire, Yaonis et Deucalionis Regio un peu moins. La partie orientale d'Ausonia est pâle, mais l'occidentale très grisâtre. Mare Thyrrhenum assez sombre. Lunæ Pons a été entrevu, surtout du côté boréal. La pointe de Syrtis Major est un peu pâle. Nilosyrtis vague et flou. La région la plus sombre de Syrtis Major paraît être le point de jonction de celle-ci avec Sinus Sabæus. Le reste de cette mer est assez sombre. Il est à remarquer qu'Hellas présentait une teinte rose pâle à $0^h 25^m$ ainsi qu'à $0^h 50^m$; mais cette teinte rose avait disparu vers 1^h

18 août. A 1^h, λ 265°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Images passables. Verre neutre.

L'ensemble des détails sur la planète est pâle et uniforme. La zone entourant la calotte polaire est assez sombre et le petit îlot blanc, détaché de cette calotte, se distingue sur sa droite. Hellas a présenté pendant toute la durée de l'observation une teinte rose pâle. Mare Hadriacum étroite. La partie occidentale d'Ausonia serait gris clair, l'orientale plus pâle. Syrtis Minor bien nettement indiquée. La pointe de Mare Cimmerium floue, à peine perceptible. Hesperia assez étroite. Lunæ Pons moins distinct que le 16. Nilosyrtis flou. On distingue une vague plage claire vers la direction de Thyle II.

19 août. A $3^h 20^m$, λ 289°. Grossissement 195, 233. Diaphragme 21^{cm}. Verre neutre. Images assez bonnes ou bonnes.

La teinte des détails serait légèrement plus sombre. Mare Tyrrhenum pâle sur la gauche. Le rivage ouest de Syrtis Major, toujours très net, présente une région plus sombre à l'endroit où le Sinus Sabæus se réunit à cette mer. Deucalionis Regio est claire. Yaonis Regio et une autre plage plus pâle, Iapygia?

16 août 1909, 1^h; $\lambda = 282°$.
19 août 1909, $3^h 20^m$; $\lambda = 289°$.
21 août 1909, $0^h 50^m$; $\lambda = 234°$.

18 août 1909, 1^h; $\lambda = 265°$.
20 août 1909, $0^h 45^m$; $\lambda = 242°$.
21 août 1909, 3^h; $\lambda = 266°$.

se voient par instants. Lunæ Pons surtout perceptible vers Libya. Pendant toute l'observation, Hellas a présenté une teinte rosée. Ausonia a ses bords flous et indistincts. Syrtis Minor nettement indiquée. Mare Hadriacum très pâle. On aperçoit Nilosyrtis, court et peu foncé; une autre bande grisâtre part de la pointe de Syrtis Major, se dirigeant vers le Nord-Est : Nasamon? On voit toujours la petite île blanche détachée de la calotte polaire et la région sombre, bordant cette calotte, paraît plus large vers cette île, et l'entourer. La tache polaire diminue d'étendue rapidement.

20 août. A 0h 45m, λ 242°. Grossissement 195. Images passables. Diaphragme 21cm.

Les détails, sauf Mare Tyrrhenum, sont pâles. Mare Tyrrhenum assez sombre. Xanthus, large, gagne Tiphys Fretum. Thyle II se voit difficilement. Mare Chronium et Mare Australe pâles. La calotte polaire est entourée d'une bordure à peine plus sombre que le reste de Mare Australe, et ne présente pas de condensations. Hellas à peine rosée sur le limbe. Chersonesus semble avoir été entrevue par instants. Ausonia, blanchâtre vers l'orient, est grisâtre sur la droite; Electris sur le terminateur paraît plus claire qu'Eridania. Syrtis Minor se voit nettement.

21 août. A 0h 50m, λ 234°. A 3h, λ 266°. Grossissement 233, 280. Diaphragme 21cm. Bonnes images.

L'ensemble des détails paraît pâle. La calotte polaire est faiblement entourée d'une zone plus sombre, présentant sur la droite une légère condensation qui entoure l'île blanche détachée.

Thyle II assez peu distincte. Thyle I sur le terminateur. Mare Chronium est pâle. Mare Hadriacum encore plus pâle. Hellas et Ausonia ont présenté une teinte rosée; mais cette dernière avait un coloris rose moins accentué. Ausonia est toujours grisâtre sur la droite. Electris paraît moins claire qu'Eridania. Xanthus est plus sombre que Scamander. Atlantis se voit sur le terminateur. Mare Cimmerium un peu moins pâle. Hesperia étroite et assez claire, Cyclops et Læstrygon pâles et flous. Elysium peu distincte. Pendant l'observation plusieurs traînées sombres ont été entrevues, s'entrecroisant au-dessous de Mare Cimmerium; mais ces apparences étaient trop incertaines pour pouvoir être dessinées. A 3h les détails sont toujours pâles, en particulier la pointe de Mare Cimmerium et la partie orientale de Mare Tyrrhenum. Sur la droite, cette dernière mer est plus sombre. Syrtis Major toujours plus sombre sur ses rivages occidentaux. Nasamon? et Nilosyrtis sont évidents; le premier est plus sombre que le second, qui est pâle et flou. L'espace compris entre ces deux canaux semble plus clair. Xanthus assez sombre ainsi qu'Euripus qui partage Ausonia en deux parties; celle de droite est grisâtre. L'autre partie d'Ausonia est de teinte rosée ainsi qu'Hellas. Mare Hadriacum pâle. Yaonis assez claire sur le limbe. Syrtis Minor peu perceptible. Lunæ Pons assez facilement visible surtout vers Libya. Mare Chronium et Mare Australe pâles. Thyle II assez perceptible. L'île blanche séparée de la calotte polaire présente une forme de croissant; elle est entourée, ainsi que la partie droite de la calotte polaire, d'une région sombre.

23 août. A 1h, λ 218°. Grossissement 195, 233. Diaphragme 21cm. Images passables.

La calotte polaire diminue d'étendue. La bordure grisâtre qui l'entoure est presque imperceptible. Thyle II blanchâtre dans sa région située près de la

calotte. Mare Chronium et Mare Australe sont pâles. Mare Hadriacum l'est encore plus. Atlantis étroite. Mare Cimmerium grisâtre. On remarque deux incurvations des rivages de cette mer : l'un à droite d'Atlantis, l'autre vers l'embouchure du Cyclops. Hesperia traversée par une bande assombrie qui semble continuer Euripus, qui est évident. Syrtis Minor très pâle sur le limbe. Eridania plus claire qu'Electris. La première fort claire surtout dans sa partie boréale. Ausonia grisâtre vers l'occident. Xanthus plus sombre et plus large que Scamander. Cyclops forme une large traînée pâle et floue. Elysium presque imperceptible.

Vers 1^h15^m, Hellas sur le limbe a paru présenter une surélévation non loin de son rivage sud. Cette apparence n'avait pas été vue auparavant et ne put être confirmée dans la suite.

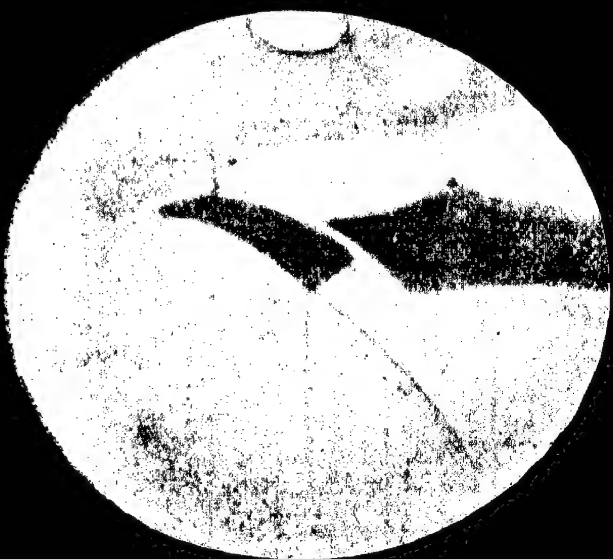
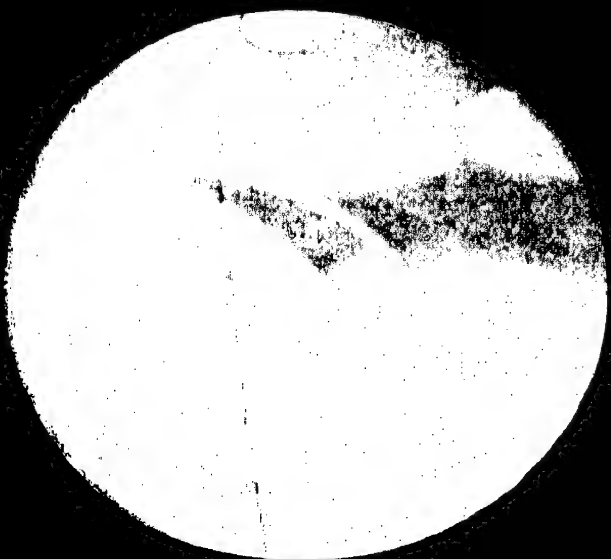
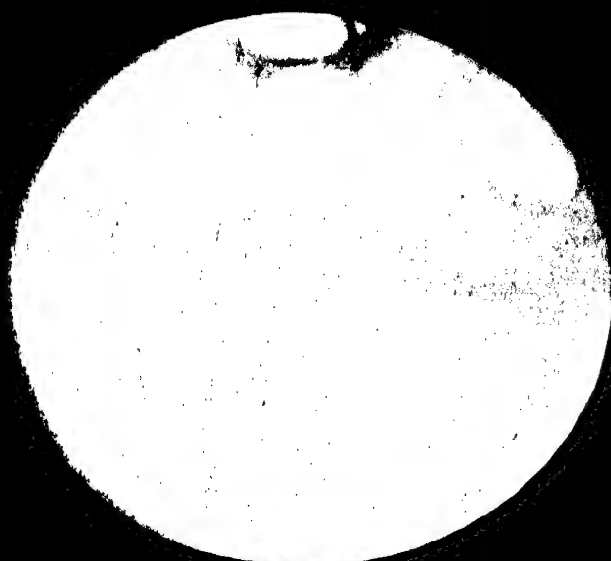
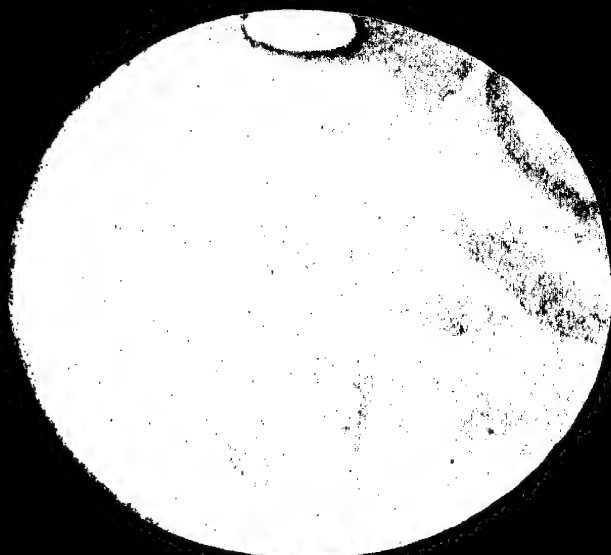
24 août. A 0^h45^m, λ 206°. A 2^h45, λ 235°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Assez bonnes images.

Les détails sur le disque sont pâles. Mare Cimmerium serait le détail le plus sombre. Atlantis étroite, à peine perceptible. Dans Mare Cimmerium, les deux golfes notés hier sont bien évidents. Hesperia est assez claire. Phætontis et Electris sont réunies. Eridania rose pâle. Ausonia toujours grisâtre vers l'Ouest. Thyle II moins claire qu'hier. Thyle I à peine perceptible, vague et floue. Mare Chronium et Mare Australe très pâles. Xanthus toujours plus large et plus net que Scamander.

Un bourrelet sombre entoure la calotte polaire. Tartarus et Læstrygon pâles et étroits. Ces deux canaux se réunissent vers leur extrémité, mais on n'aperçoit pas Trivium Charontis. Cyclops pâle et flou. A 2^h45^m, les détails semblent encore plus pâles quoique les images soient bonnes. Mare Tyrrhenum est la région la plus sombre. Atlantis à peine perceptible, fort étroite. Hesperia plus claire qu'à l'observation précédente. Syrtis Minor pâle, ainsi que Syrtis Major, sur le terminateur. Electris grisâtre. La région boréale d'Ausonia est grise; mais l'autre partie, ainsi que Eridania, est d'une teinte un peu rosée. Euripus assez sombre. Mare Hadriacum très pâle, ainsi que Mare Chronium, qui présente pourtant un assombrissement à Ulyssis Fretum. Thyle II assez claire, mais Thyle I floue et indistincte. Le bourrelet polaire présente une condensation vers la droite, dans laquelle apparaît l'île blanche détachée de la calotte polaire. Tartarus, Læstrygon et Cyclops, pâles et nets. Ce dernier semble former un petit golfe à son embouchure. Elysium blanchâtre, entourée d'une zone très faiblement assombrie. La pointe de Syrtis Major semble continuée par un canal se dirigeant vers la gauche. Hellas n'a présenté, à l'observation, aucune déformation sur le limbe entre 0^h45^m et 3^h45^m.

27 août. A 1^h45^m, λ 193°. Grossissement 233. Diaphragme 21^m. Images assez bonnes ou bonnes.

Quoique toujours pâles, les détails paraissent en général un peu plus sombres que les jours précédents. Mare Sirenum paraît présenter une position plus australe qu'on ne l'indique généralement. Il a semblé un instant que sa pointe allait jusque vers la vague grisaille australe. Phætontis, Electris, Eridania, perceptibles, ainsi que Scamander et Xanthus.

Il existe un golfe important à l'embouchure de Scamander sur Mare Cimmerium. Cette mer présente trois golfes sur ses rivages Nord : un vers l'embouchure du Cyclops; l'autre petit, à l'embouchure de Læstrygon; le troisième

23 août 1909, 1^h; $\lambda = 218°$.
24 août 1909, $2^h 45^m$; $\lambda = 235°$.
28 août 1909, $0^h 5^m$; $\lambda = 159°$.

24 août 1909, $0^h 45^m$; $\lambda = 206°$.
27 août 1909, $1^h 45^m$; $\lambda = 193°$.
29 août 1909, $0^h 20^m$; $\lambda = 155°$.

près d'Atlantis. Atlantis très étroite. Hesperia, étroite aussi, est partagée en deux par une bande sombre. Mare Tyrrhenum pâle sur le limbe. Mare Chronium pâle aussi, excepté vers Ulyssis Fretum. La calotte polaire est entourée d'un étroit bourrelet sombre plus large vers la droite. Thyle I floue et indistincte. Thyle II est mieux visible, claire dans sa région sud surtout. Mare Cimmerium présente deux tons différents : une région sombre (la plus sombre du disque), en bordure d'Eridania et d'Hesperia et une région grisâtre sur la gauche. Ces deux teintes sont bien tranchées. Région claire, arrondie le long des rivages nord de Mare Cimmerium, à gauche du Læstrygon. Les rivages nord de Mare Sirenum sont aussi bordés de clair. Cette teinte claire est plus pâle que celle d'Elysium. On remarque aussi que toute la région comprise entre Cyclops, Tartarus, et une bande grisâtre transversale située dans la zone boréale, présente une teinte rose assez prononcée. Il en est de même pour Eridania.

Gigas ? Titan, Tartarus? partent de Titanum Sinus. Tartarus? gagne le canal transversal, Arvernus? Celui-ci se dirige vers la pointe occidentale de Mare Cimmerium. Dans les observations du 24 août, Tartarus, semble-t-il, prenait naissance plus à droite.

Ces trois premiers canaux sont pâles, Arvernus plus large ainsi que Cyclops, mais pâles et flous. Læstrygon et Triton étroits et pâles. Trivium Charontis et Cerberus, dans sa partie inférieure, larges et flous. Elysium à peine perceptible.

28 août. A 0^h5^m, λ 159°. Grossissement 195. Diaphragme 21^{cm}. Mauvaises images. Vent violent du Nord.

Il est impossible de distinguer nettement la région d'Aonius Sinus qui est excessivement pâle, comme d'ailleurs la partie orientale de Mare Chronium Mare Australe pâle sur le limbe. Les rivages de Mare Cimmerium et de Mare Sirenum sont nettement délimitées, et une bordure claire se voit le long du bord nord de Mare Sirenum. Scamander pâle. La calotte polaire étroitement bordée de sombre. Malgré la mauvaise qualité des images, Tartarus est très nettement perceptible.

29 août. A 0^h20^m, λ 155°. A 2^h30^m, λ 187°. Grossissement 195, 233. Diaphragme 21^{cm}. Images médiocres. Vent violent par rafales.

La calotte polaire, qui diminue rapidement d'étendue, est étroitement bordée de sombre. Les rivages d'Aonius Sinus et même de Mare Chronium sont à peu près invisibles. Thyle II s'entrevoit sur la droite.

Une bande grisâtre et peu perceptible part des rivages sud de Mare Sirenum et gagne la vague grisaille australe : Thermodon ? Scamander pâle. Atlantis, étroite, claire. Mare Sirenum est un peu sombre; sa pointe orientale large et moins sombre que le reste de cette mer. Mare Cimmerium assez sombre vers la gauche. Le rivage nord de Mare Sirenum toujours bordé de clair. Phætontis et Electris légèrement grisâtres. Eridania plus claire. Tartarus et Titan, étroits et nets. A 2 30^m l'ensemble des détails est toujours pâle.

Aonius Sinus, Mare Chronium et Mare Australe très pâles. Les rivages d'Aonius Sinus et la région orientale de Mare Chronium indistincts. La pointe orientale de Mare Sirenum semble se perdre dans la grisaille du terminateur. Xanthus étroit et pâle. Hesperia claire, ainsi que la partie orientale d'Ausonia. Mêmes remarques que précédemment pour Phætontis, Electris, Eridania. Thyle II vaguement perceptible. Le rivage nord de Mare Sirenum toujours bordé de clair. Tartarus se voit assez nettement.

Le golfe situé au nord sur Mare Cimmerium, non loin d'Atlantis, semble évident.

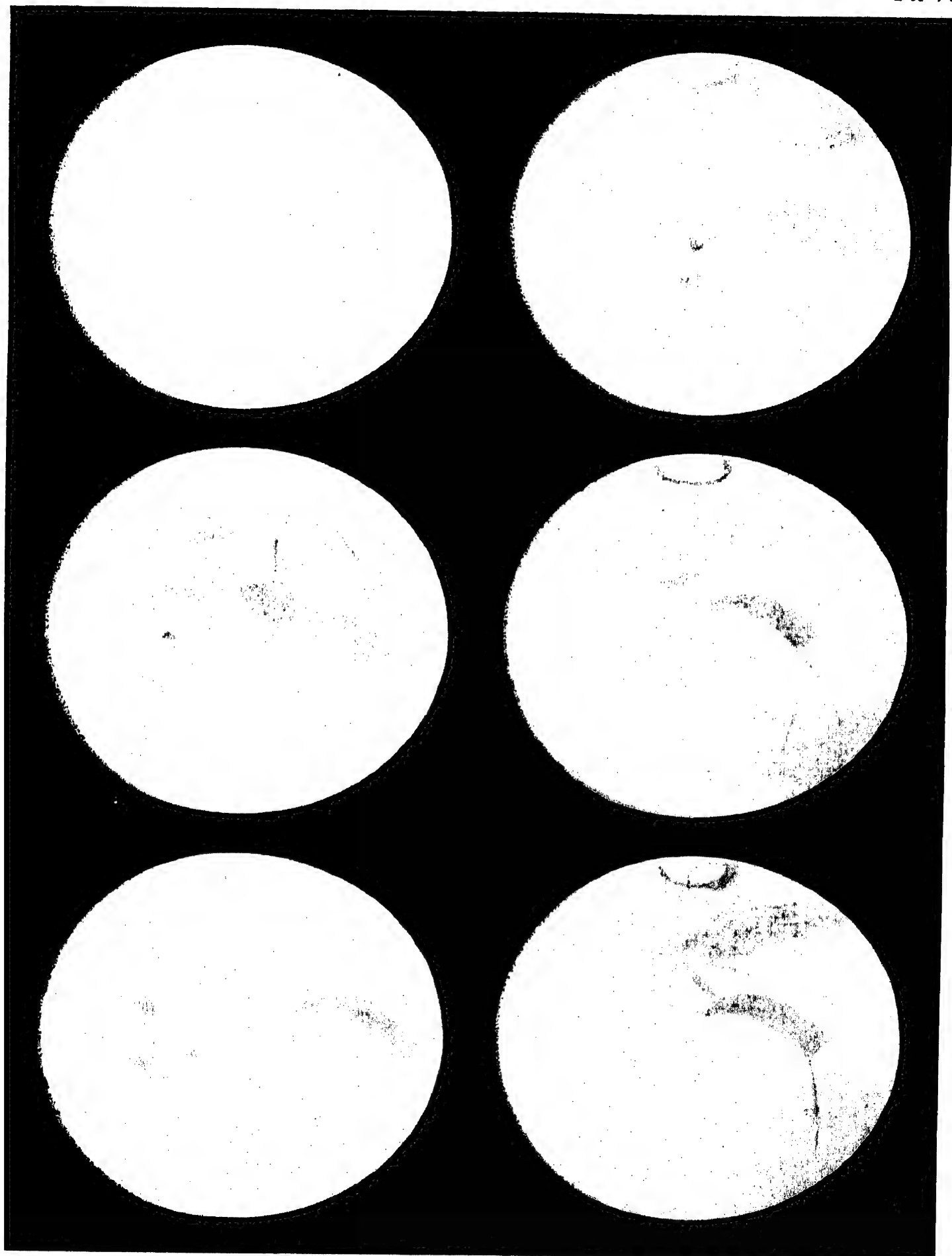
30 août. A 2^h, λ 170°. A 3^h30^m, λ 192°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm} et 24^{cm}. Images assez bonnes.

Aonius Sinus, très vague et pâle vers le terminateur, semble s'étendre jusqu'à la pointe de Mare Sirenum; floue et mal définie. Mare Sirenum forme un golfe à l'embouchure du Gorgon qui paraît fortement s'incurver vers l'Ouest. De Titanum Sinus, plus sombre que le reste de Mare Sirenum, partent deux canaux: Brontes? ou Gigas? et Tartarus. La région située entre ces deux canaux est assombrie et présente une vague condensation. Le golfe sur les rivages nord de Mare Cimmerium, près d'Atlantis, semble assez vaste, et Mare Cimmerium paraît plus claire dans cette région. Elle serait plus sombre vers l'embouchure du Scamander et sur la droite. La région au nord d'Atlantis est claire; cette dernière est peu nette. Phætontis et Electris grisâtres. Eridania claire. Thermodon, Simois, Scamander et Xanthus s'aperçoivent, ainsi qu'une autre traînée grise, partant du rivage Sud-Est de Mare Cimmerium, et gagnant Mare Chronium non loin de l'embouchure de Thermodon. Thyle II se voit vaguement sur la droite. La calotte polaire est entourée d'une large bande grisâtre présentant plusieurs condensations. On remarque près de ce bourrelet, vers l'occident, une très faible plage plus claire, allongée. A 3^h30^m la région sombre de Mare Cimmerium se voit plus nettement qu'à 2^h. La zone orientale est assez nettement délimitée, semble-t-il. Hesperia grisâtre. Atlantis bordée au nord par une plage arrondie plus claire, paraissant limitée par une vague bande grisâtre. Gorgon toujours dévié vers la droite, et la région assombrie entre Tartarus et Gigas (ou Brontes)? se voient encore ainsi que la plage assombrie; mais maintenant Gorgon semble la rejoindre. Dans le bas du disque, on remarque un canal assez sombre, transversal, Arvernus? Sur le limbe, Mare Tyrrhenum peu foncée. Xanthus, Scamander et le canal allant de la pointe sud-est de Mare Cimmerium aux rivages orientaux de Mare Chronium sont assez perceptibles. De Phætontis, Electris, Eridania la dernière seule est un peu claire, les autres grisâtres. Les rivages nord de Mare Chronium, qui est très pâle, ainsi que ceux d'Aonius Sinus, sont flous et indistincts. Thyle II se voit vaguement sur la droite ainsi que la région claire, allongée, située sous le bourrelet polaire vers le méridien central. Ce bourrelet polaire présente plusieurs condensations, et il est assez large.

30 août. A 23^h45^m, λ 128°. Grossissement 195. Diaphragme 21^{cm}. Mauvaises images.

Les détails sont très pâles; Mare Sirenum pourtant un peu plus sombre. Aonius Sinus et Mare Chronium très pâles et mal définis vers le Nord. On aperçoit Icaria, et un très faible assombrissement s'entrevoit sur les rivages d'Aonius Sinus en face d'Icaria. Atlantis visible. On voit deux canaux descendants de Titanum Sinus: Tartarus, Brontes? (ou Gigas?). Rivages nord de Mare Sirenum toujours bordés de clair. La calotte polaire est entourée d'un assez étroit bourrelet sombre. Région claire sur le terminateur vers le Sud-Est.

2 septembre. A 23^h45^m, λ 102°. Grossissement 195, 233. Diaphragme 21^{cm}. Images mauvaises, passables par instants.

Les détails sont très pâles, excepté Mare Sirenum assez foncée. La calotte polaire est entourée d'une bordure sombre, et dans la calotte on remarque une

29 août 1909, $2^h 30^m$: $\lambda = 187°$.
30 août 1909, $3^h 30^m$; $\lambda = 192°$.
2 septembre 1909, $23^h 45^m$; $\lambda = 102°$.

30 août 1909, 2^h ; $\lambda = 170°$.
30 août 1909, $23^h 45^m$; $\lambda = 128°$.
3 septembre 1909, $1^h 35^m$; $\lambda = 127°$.

plage très brillante sur la droite. La région de Mare Australe et d'Aonius Sinus sont excessivement pâles, quoique, vers sa pointe, Aonius Sinus le soit peut-être un peu moins. Lacus Solis, très allongé, est assez assombri. Nectar paraît très large. Bathys? énorme. Herculis Columnæ très large aussi. Araxes part de la pointe de Mare Sirenum, dont les rivages nord sont toujours bordés de clair, il gagne Lacus Phœnicis. Coprates et Lacus Tithonius sont très pâles, ainsi que Araxes et Lacus Phœnicis. Atlantis floue. Sur la gauche, Mare Australe paraît plus claire, et ses rivages, ainsi que ceux d'Aonius Sinus, sont des plus difficiles à déterminer.

3 septembre. A $1^h 35^m$, λ 127°. Grossissement 195. Diaphragme 21^{cm}. Images mauvaises ou médiocres.

On distingue un pâle assombrissement dans la direction de Lacus Solis, et au-dessous de lui existe une vague traînée assombrie. Mare Sirenum, un peu plus sombre, présente une région claire le long de ses rivages nord, ainsi qu'au-dessous d'Atlantis, qui est assez claire. On distingue le canal partant de l'extrémité Sud-Est de Mare Cimmerium; il gagne toujours les rivages nord de Mare Chronium non loin de l'embouchure d'Herculis Columnæ. Ce dernier très large et assez sombre. Hyscus étroit. Un canal descend de Titanum Sinus. La calotte polaire est entourée d'un bourrelet sombre qui présente une condensation sur la droite. On remarque encore, dans la calotte, la région très lumineuse déjà aperçue la veille.

5 septembre. A $0^h 30^m$, λ 94°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Images passables. Une brume intense s'élève qui empêche de terminer les observations.

Les détails sont pâles, mais aux meilleurs instants de visibilité le rivage des mers est nettement délimité. Auroræ Sinus assez sombre, surtout vers l'Ouest; il en est de même des rivages nord de Mare Australe, au-dessus de Thaumasia, qui sont bordés d'une zone sombre. Le Ganges large, se perd dans une région grisâtre : Lacus Lunæ. Coprates et Araxes bien visibles, grisâtres. On aperçoit deux vagues condensations qui sont Lacus Tithonius et Lacus Phœnicis. Mare Sirenum pâle.

Une large bande, assez sombre, traverse Icaria. Il est difficile de savoir si c'est Hiscus? ou Herculis Columnæ? Lacus Solis, allongé dans le sens Est-Ouest, présente, semble-t-il, un étranglement vers son milieu; sa partie droite est plus importante. Nectar fort large. Bathys énorme. Thaumasia grisâtre. Ogygis Regio très vague. Région claire sur le terminateur au-dessus d'Ogygis. La calotte polaire est bordée d'un bourrelet très sombre. Elle présente toujours une région fort lumineuse vers la droite, si lumineuse qu'elle paraît déborder par irradiation, et empiéter sur le bourrelet par instants.

6 septembre. A $0^h 15$, λ 82. A $1^h 45^m$, λ 103°. Grossissement 195, 233. Les images d'abord mauvaises deviennent ensuite assez bonnes.

A $0^h 15^m$ les images ne sont pas bonnes et les détails aperçus ressemblent beaucoup à ceux qu'on a observés hier. Néanmoins certaines régions ne présentent pas le même aspect. Le Ganges très large, assez foncé et flou paraît, par instants, bordé de deux lignes plus sombres, celle de droite étant la plus foncée. Thaumasia toujours grisâtre. Solis Lacus se montre sous une forme elliptique. La calotte polaire étroitement bordée de sombre ne présente aucune teinte particulière.

A $1^h 45^m$, les images sont assez bonnes. Le Ganges, sur le terminateur, large

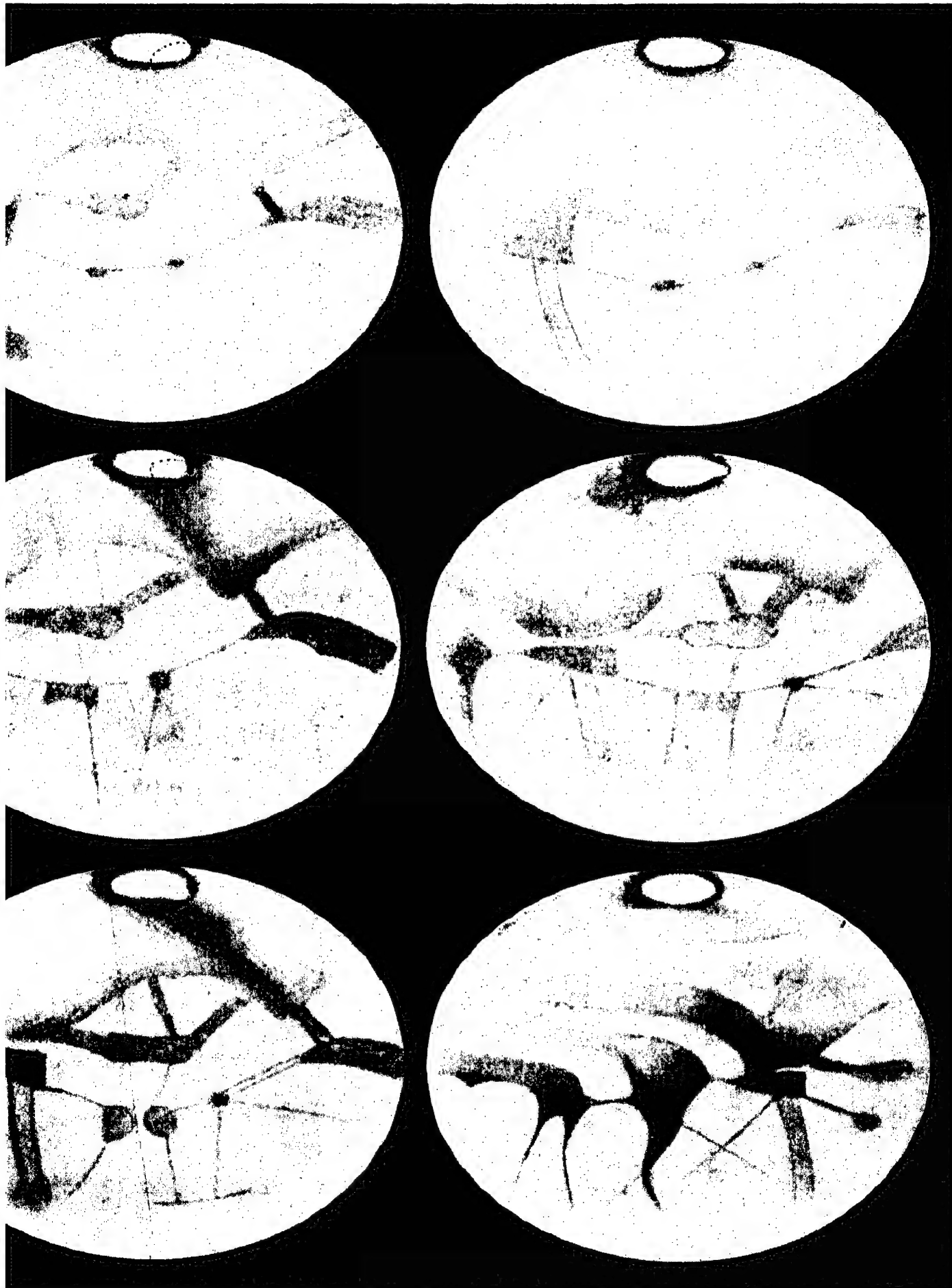
et grisâtre, ne présente plus aucune trace de duplicature. Lacus Solis paraît légèrement étranglé vers son centre, mais moins que le 5. Nectar et Bathys très larges et assez sombres. Ambrosia grisâtre. Lacus Tithonius, allongé, avec deux pointes vagues au Nord. Lacus Phœnicis arrondi et grisâtre. Coprates et Araxes se voient bien, mais Fortuna et Iris sont très pâles. La région du disque, située au-dessous de Coprates et d'Araxes, est assombrie; il en est de même de Thaumasia qui est grisâtre. Mare Sirenum assez sombre. Un golfe existe à l'embouchure du Gorgon sur ses rivages nord toujours bordés d'une teinte claire. On remarque aussi une condensation sombre sur son bord austral, non loin de la vaste bande sombre qui traverse Icaria : Herculis Columnæ ? ou Hyscus?. Auroræ Sinus assombri, ainsi qu'Aonius Sinus. Une bande grisâtre descend de la calotte polaire et se dirige vers la pointe d'Aonius Sinus. La calotte, bordée d'un bourrelet sombre, montre à nouveau une région très lumineuse, qui déborde le bourrelet. Deux vagues plages claires sur le terminateur dans Mare Australe.

6 septembre. A $23^h 45^m$, λ 65°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Images passables ou assez bonnes.

Certains détails paraissent plus foncés que les jours précédents. Margaritifer Sinus et la région supérieure de l'Indus assez sombres sur le terminateur. Pyrrhæ Regio claire. Aromatum Promontorium étroit. Auroræ Sinus assez sombre, traversé de l'Est à l'Ouest par une bande claire. Lacus Solis très allongé, faiblement étranglé vers son centre, le côté droit plus large. Bathys énorme. Nectar très important. Ambrosia évident. Le rivage de Mare Australe forme un golfe, semble-t-il, à l'embouchure d'Ambrosia. On aperçoit une vaste région claire, sur la gauche, dans Mare Australe. A droite de cette plage claire une île allongée : Ogygis Regio? Mare Australe et Aonius Sinus, très pâles en général, avec une faible condensation sur la gauche de la calotte polaire et une autre, très étroite, bordant le rivage entre Ambrosia et Bathys. La calotte polaire, de forme ovale, est bordée d'un bourrelet étroit mais très sombre, avec, sur la droite, une plage blanche allongée, qui semble empiéter sur le bourrelet sombre. Thaumasia grisâtre. Coprates, Lacus Phœnicis et Araxes ne sont pas bien assombris. Lacus Tithonius est pâle; il paraît présenter deux vagues pointes orientées vers le nord. Jamuna, Chrysorrhoas, Fortuna, Iris et Eumenides très pâles. Le Ganges double; l'intervalle entre les deux bords est grisâtre, surtout dans la partie boréale.

7 septembre. A 1^h, λ 84°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Bonnes images.

Pyrrhæ Regio grisâtre sur le terminateur. Aromatum Promontorium étroit, Auroræ Sinus et le bord de Mare Australe, au-dessus de Thaumasia, sont assez sombres. Ces rivages paraissent assez tourmentés; outre le golfe vers Ambrosia déjà indiqué le 6 à $23^h 45^m$, on note une proéminence entre ce dernier canal et Bathys. Solis Lacus peu distinct. La pointe de Mare Sirenum très pâle. Araxes nettement double ainsi qu'Herculis Columnæ? Ganges double, avec une région grise entre ses deux bords. Lacus Lunæ, vague, flou. Jamuna pâle. Chrysorrhoas, Fortuna et Iris très pâles. Eumenides un peu plus net. Une partie d'Uranius et de Gigas est visible dans le voisinage de Fortuna et d'Iris.

Coprates se voit bien. Lacus Tithonius est partagé, semble-t-il, en deux parties grisâtres. Lacus Phœnicis présente en son centre un point très sombre. On

ptembre 1909, $0^h 30^m$: $\lambda = 94^\circ$.
tembre 1909, $1^h 45^m$; $\lambda = 103^\circ$.
septembre 1909, 1^h ; $\lambda = 84^\circ$.

6 septembre 1909, $0^h 15^m$; $\lambda = 82^\circ$.
6 septembre 1909, $23^h 45^m$; $\lambda = 65^\circ$.
10 septembre 1909, $23^h 30^m$; $\lambda = 27^\circ$.

observe toujours vers Argyre une vaste région claire, qui englobe la petite île allongée vue précédemment. Mare Australe et Aonius Sinus toujours très pâles. Pourtant, on remarque une large traînée légèrement plus grise allant de la pointe de ce golfe à la calotte polaire. Celle-ci paraît être plus largement bordée de sombre qu'à l'observation précédente et l'on y distingue encore, sur la droite, la région formant un cap qui semble déborder le bourrelet sombre. La calotte polaire se voit en entier.

10 septembre. A $23^h 30^m$, λ 27°. Grossissement 233. Diaphragme 21^{cm}. Images passables.

Le limbe est clair et l'on y voit les détails difficilement.

Sinus Sabæus pâle sur le terminateur. Portus Sigeus noirâtre. Les fourches du Sinus Sabæus, Margaritifer Sinus, Auroræ Sinus, sont assez sombres. Deucalionis Regio et Pyrrhæ Regio grisâtres; toutefois, la première est plus pâle et ces deux régions sont plus claires vers le Nord. Elles sont séparées de Thymiamata et de Chryse par des bandes assombries assez étroites. On ne voit distinctement que du côté Ouest la bande claire sectionnant la pointe d'Auroræ Sinus. Solis Lacus, Coprates, flous et pâles sur le limbe. Une vaste région claire aux bords un peu flous s'aperçoit dans le haut du disque; elle doit comprendre Argyre et les autres îles avoisinantes. La calotte polaire est entourée d'une bordure sombre assez étroite, présentant sur la gauche une plus grande largeur. Hiddekel et Gehon très pâles. Jamuna et Hydraotes pâles. Indus assez sombre.

11 septembre. A 1^h, λ 48°. Grossissement 195. Diaphragme 21^{cm}. Images médiocres.

Les images sont moins bonnes et maintenant l'on ne voit pas de nouveaux détails. Le Ganges large, est double. La bande blanche ne sectionne toujours pas complètement la pointe d'Auroræ Sinus. La calotte polaire paraît entourée d'une bordure moins sombre, mais la condensation sur la gauche a augmenté d'étendue. Lacus Solis, allongé et étranglé vers son centre. Bathys large.

14 septembre. A $21^h 10^m$, λ 306°. A $22^h 35^m$, λ 329°. Grossissement 233, 280. Diaphragme 21^{cm} et 24^{cm}. Images assez bonnes et bonnes, calmes.

L'ensemble des détails est assez sombre. Les rivages sont bien nets. Mare Tyrrhenum assez sombre sur le terminateur, ainsi que Syrtis Minor et les rivages orientaux de Syrtis Major, qui est très sombre sur la droite.

Deltoton Sinus forme un golfe très important. Au-dessous de Deltoton Sinus une région claire coupe les rivages de Syrtis Major, et l'on remarque à son intérieur une vague plage assez pâle vers Œnotria. Solis Pons, grisâtre, semble aller jusqu'à Hellas. Sinus Sabæus noirâtre et assez étroit. Portus Sigeus indiqué. Une des fourches du Sinus très pâle sur le limbe. Les plages claires australes ont leurs bords Sud flous et mal définis, tandis qu'au Nord ils sont bien arrêtés. Ausonia grisâtre sur le terminateur. Hellas grisâtre aussi au Sud, claire au Nord. Yaonis Regio a une pointe fort accentuée dans sa région Nord-Est. Noachis très vaste. Hellespontus presque inexistant. Hadriacum Mare et Mare Australe très pâles.

La calotte bordée d'une zone grise. Pandoræ Fretum sombre. Nilosyrtis grisâtre. On remarque un petit golfe en pointe à l'embouchure de Typhonius sur

Deltoton Sinus. Anubis, Phison, Euphrates, Hiddekel pâles et assez nets. Les rivages nord de Sinus Sabæus faiblement bordés de clair.

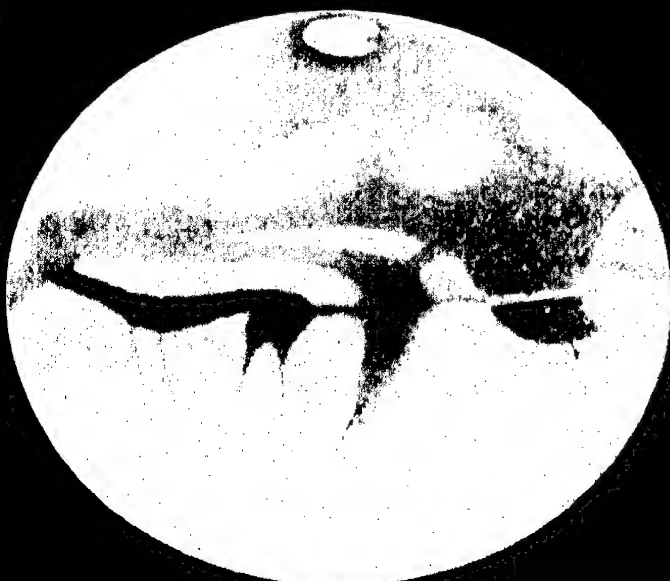
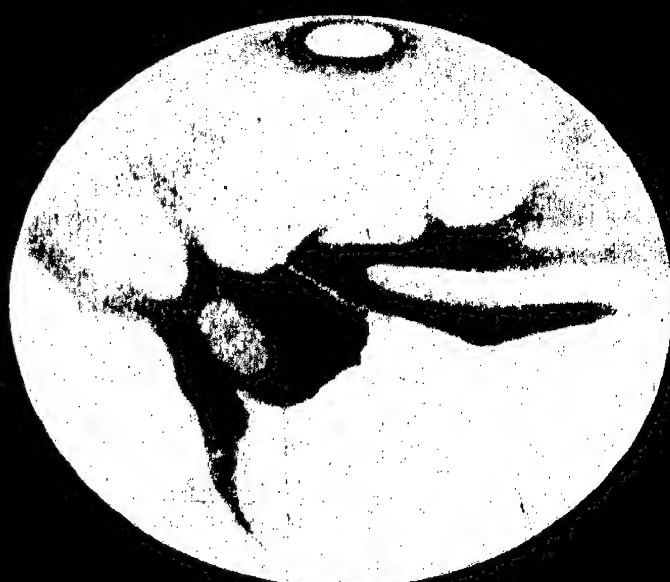
A 22h35m, les images sont calmes et bonnes, et les détails paraissent encore plus sombres que précédemment. La teinte noirâtre du Sinus Sabæus semble se continuer jusqu'à Hellas. Portus Sigeus double, le golfe de droite plus important. Les deux pointes du Sinus sont grisâtres. Margaritifer Sinus paraît étroit. Deucalionis Regio, claire, est bordée au Sud par une bande grisâtre, dont elle est séparée par une ligne étroite un peu plus foncée. Pandoræ Fretum sombre. Pyrrhæ Regio grisâtre. Hellespontus presque imperceptible. Yaonis Regio se prolonge très au Sud le long d'Hellas. Noachis et Argyre assez claires et floues surtout vers le Sud. Syrtis Major plus pâle sur le terminateur. Orontes et Typhonius pâles. Phison amorcé seulement. Euphrates double. Hiddekel et Gehon pâles. La région située entre ces deux canaux est grisâtre. Oxus sombre et net. L'Indus est pâle, La calotte polaire présente une pointe vers la droite; elle est vaguement bordée de sombre. Condensation sur son bord Nord, une bande assombrie et en pointe descend de la région polaire.

14 septembre. A 21h45m, λ 325°. Grossissement 280. Diaphragme 21cm. Assez bonnes images (G. F.). (Pl. VIII.)

Les plages de Mars semblent devenues plus sombres. Le Sinus Sabæus est particulièrement sombre et plus large qu'à la rotation précédente. Portus Sigeus nettement double. Les deux pointes sont légèrement plus pâles mais bien visibles. Deucalionis Regio beaucoup plus large qu'à la rotation précédente; elle semble englober Kisuthri Regio, et l'aspect de cette région ne correspond pas absolument avec ce qu'on est habitué à voir figurer sur les cartes. Syrtis Major fort sombre dans son ensemble, surtout vers sa pointe. Deltoton Sinus, où l'on remarque deux saillies plus sombres, a son rivage très échancré à l'emplacement d'Œnotria. On aperçoit sur le terminateur les rivages orientaux de Syrtis Major fort pâles ainsi que le canal et la région claire déjà signalée. Hellas, petite, assez irrégulière, d'un rouge un peu plus vif que le reste des plages claires; son bord austral est peu distinct. Cette île descend certainement plus bas qu'il n'est indiqué sur les cartes. Yaonis Regio et Noachis bien visibles; cette dernière descend très bas et semble empiéter sur Pyrrhæ Regio, qui n'est pas visible à cet endroit. Une autre plage claire sur le limbe : Argyre? La région comprise entre Yaonis, Noachis, Argyre et Deucalionis Regio, 'est très sombre, surtout sur son bord austral. Une bande plus sombre entre Hellas et Sinus Sabæus. Hellespontus paraît ne plus exister. On aperçoit par instants Phison, large et double, et la partie supérieure d'Euphrates et d'Anubis. Le plus facile à voir de ces canaux est celui qui est situé sur les rivages Est de Syrtis Major, les autres difficiles et fugaces. La calotte polaire petite et irrégulière entourée d'une faible bordure; les mers dans ses alentours sont de teinte moyenne. Il semble que les plages de Mars dans cette région ont en ce moment leur coloris habituel.

15 septembre. A 0h5m, λ 352°. A 1h15m, λ 10°. Grossissement 280, 318. Diaphragme 24cm. Bonnes images (V. F.).

Deucalionis Regio paraît toujours bordée au Sud par une région grisâtre.

Les pointes du Sinus Sabæus ne sont pas de la même teinte : celle de gauche bien sombre; celle de droite l'est moins. Sur le rivage Est de la pointe de gauche, on remarque un golfe. Margaritifer Sinus un peu plus sombre que précédemment. Auroræ Sinus sombre sur le limbe avec le Ganges fort large. Jamuna visible

11 septembre 1909, 1^h; $\lambda = 48°$.
14 septembre 1909, $22^h 35^m$; $\lambda = 329°$.
15 septembre 1909, $1^h 15^m$; $\lambda = 10°$.

14 septembre 1909, $21^h 10^m$; $\lambda = 306°$.
15 septembre 1909, $0^h 5^m$; $\lambda = 352°$.
15 septembre 1909, 22^h; $\lambda = 322°$.

par instants. Oxus toujours sombre. Les îles claires dans la région australe ont leurs bords plus flous que précédemment. Près de la tache polaire, on remarque une faible plage allongée plus claire. La tache polaire présente un cap sur son bord nord-ouest. Les autres détails comme dans l'observation précédente. A 1 15^m, les images sont un peu moins bonnes. On ne voit plus dans Deucalionis Regio la zone grisâtre supérieure.

Les pointes du Sinus Sabæus sont uniformément grisâtres, la pointe orientale de la même teinte que l'occidentale. On n'aperçoit plus le petit golfe sur la pointe de gauche, dessiné à 0^h5^m. Edom Promontorium est blanchâtre. Margaritifer Sinus plus pâle également. Juventæ Fons, pâle, mais bien nettement délimitée. Auroræ Sinus, assez sombre; on voit assez facilement la bande claire séparant la pointe de ce Sinus. Pyrrhæ Regio coupée par une large bande sombre en arrière d'Aromatum Promontorium, qui est étroit. On distingue Argyre, Noachis, Yaonis Regio et deux vagues régions claires sur le limbe. La tache polaire présente une échancrure importante vers l'Ouest, et elle est à peine entourée d'une zone un peu plus sombre. Euphrates double. Hiddekel, Gehon, Indus, Jamuna pâles. Oxus assez sombre et net. Ganges large, flou et pâle, ses bords légèrement plus sombres. Coprates flou, sur le terminateur, mais assez foncé. Nectar très pâle. Il est à noter que les plages de Mars ont paru beaucoup plus sombres dans les quatre dernières observations, et les détails ont été aperçus en plus grand nombre que précédemment. Cette région est devenue beaucoup plus sombre depuis les observations faites à la rotation précédente.

15 septembre, 2^h à 3^h. A 2^h35^m, λ 35°. Grossissement 280, 318. Diaphragme 24^c. Très bonnes images (G. F.). (Pl. VIII.)

Margaritifer Sinus assez sombre avec Oxus et Indus bien visibles, celui-ci très recourbé et longuement prolongé par Nilokeras. On aperçoit, par instants, sur le rivage gauche de Margaritifer Sinus, une pointe sombre fort évidente.

Les pointes du Sinus Sabæus sont à peine plus claires que le reste de ce Sinus. Pyrrhæ Regio bien visible, large, bordée au Nord par une bande grisâtre.

Auroræ Sinus étroit et coupé par une région claire. Une bande sombre dans ce Sinus existe à la hauteur de Lacus Solis, allongé et pâle sur le limbe. Au-dessus de cette bande une plage claire : Protei Regio ? ou peut-être une autre plage claire plus australe vers Horarum Promontorium. Coprates, indiqué de teinte moyenne, se voit très facilement. Par contre le Ganges est fort difficile. Jamuna mieux perceptible ainsi que parfois Hydraotes. Le système des îles dans l'hémisphère austral est des plus compliqués : Argyre, mal délimitée à l'Est, est plus claire que les autres plages; celles-ci sont bordées au Nord par une région très sombre paraissant venir d'Auroræ Sinus. La calotte polaire, très irrégulière, semble coupée par une crevasse. Ses alentours sont relativement sombres, surtout vers la gauche. *Nota* : Le verre rouge oculaire a été employé avec avantage.

15 septembre, 21^h20^m à 23^h55^m. A 21^h20^m, λ 310°. A 23^h10, λ. 337°. Grossissement 233, 285. Très bonnes images (G. F.). (Pl. VIII.)

Syrtis Major est entièrement sectionnée par Œnotria, qui s'étend jusqu'à Ausonia, très blanche sous Hellas. Celle-ci est petite et fort irrégulière, avec à son intérieur, un détail assombri en forme de bande. Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum très noires; cette teinte semble se prolonger sans interruption jusqu'à la pointe de Syrtis Major. Sur Libya deux canaux : l'un déjà observé plusieurs fois, l'autre, très courbe, présente une condensation assez importante dans l'em-

placement de Lacus Mœris. Bien que plus facilement perceptible que le premier, on le voit pour la première fois. Deltoton S., un peu plus pâle que la pointe de Syrtis Major, a deux condensations noirâtres coïncidant avec de petits golfes. Sinus Sabæus noirâtre, ses fourches un peu plus claires. Pharos Insula bien nette avec Poros, Deucalionis Regio paraît très compliquée : région grisâtre vers l'Est, ses rivages au Sud difficiles à saisir. Yaonis Regio s'avance en pointe parallèlement à Hellas, qui est plus rouge que le reste des plages claires de Mars. Hellespontus invisible ou très étroit. Noachis large, prolongée par une autre région claire. On remarque sur le limbe, à droite et au-dessus des fourches du Sinus Sabæus, une vaste plage blanchâtre. On voit Anubis, facile, courbe, et aboutissant à Coloe Palus qui est très petit. Nilosyrtis fort étroit. De Coloe Palus une immense ligne courbe, dans les emplacements approximatifs de Protonilus et d'Hiddekel, gagne la fourche orientale de Sinus Sabæus. Phison parfois visible en partie. Typhonius plus facile avec Sirbonis Palus assez distinct. Euphrates par instants perceptible dans sa partie supérieure. Mare Australe pâle, et les rivages Sud des îles sont plus flous que ceux orientés au Nord. La calotte polaire est petite et irrégulière; elle paraît double. Cette impression est due à Novissima Thyle blanchâtre, difficile à voir et surtout à séparer de la calotte. Condensation sombre vers la droite. A $23^{h}10^{m}$, les images sont très bonnes. Verre rouge. Portus Sigeus double, et une troisième pointe existe au Sinus Sabæus dans le voisinage de ses fourches. Edom Promontorium est très accentué, et le Sinus semble parfois coupé à cet endroit, très rétréci en tous les cas. Il existe des détails clairs dans le Sinus, mais impossibles à dessiner. Une bande claire orientée du Nord au Sud sectionne entièrement les deux fourches du Sinus, qui, dans leur ensemble, sont plus pâles que le reste du Sinus; mais pourtant elles présentent des régions noirâtres, particulièrement la pointe de gauche, qui offre une importante gibbosité sur sa partie médiane, vers l'Est. Margaritifer Sinus allongé, avec Oxus très facile. Ce golfe est coupé par un pont clair vers sa pointe, et à cet endroit Oxus semble présenter un renflement : Oxia Palus. Deucalionis Regio toujours très compliquée : elle semble coupée vers son extrémité par une raie sombre. Yaonis Regio affecte une forme en pointe très prononcée le long d'Hellas. L'emplacement d'Hellespontus est occupé par une île située entre Yaonis Regio et Noachis. qui forme un promontoire s'avançant vers le Nord. La bande plus sombre entre la pointe orientale du Sinus Sabæus et Hellas se voit encore nettement, et les rivages de ce Sinus sont étroitement bordés de blanc. Orontes et Typhonius parfois visibles. La première partie de Phison et Euphrates ne peut être distinguée que très difficilement pendant de courts instants. La calotte polaire petite et irrégulière. Novissima Thyle dans son voisinage difficilement perceptible. Il semble que la calotte polaire présente des pointes très accentuées, dont l'une serait complètement détachée.

15 septembre. A 22^{h}, λ 322°. Grossissement 233, 280. Très bonnes images (V. F.).

L'ensemble des détails est fort sombre. Mare Tyrrhenum grisâtre sur le terminateur. Syrtis Minor peu marquée. Syrtis Major sombre, sa pointe boréale plus foncée. Elle présente de nombreux détails. Une bande grisâtre partant de son rivage Ouest gagne presque Lunæ Pons, qui semble aller jusqu'à Hellas. Cette bande paraît être approximativement dans l'emplacement d'Œnotria. Hammonis Cornu, Poros, et Solis Pons sont perceptibles, ainsi qu'une bande gris clair qui, partant du bord gauche de Solis Pons, va jusqu'aux environs de Lunæ Pons. Elle est séparée de la bande d'Œnotria par une plage plus sombre,

mal délimitée. Solis Pons est faiblement grisâtre. Pandoræ Fretum très sombre. Sinus Sabæus noirâtre. Portus S geus double. Les deux pointes du Sinus n'ont pas la même teinte : celle de gauche plus foncée. Celle-ci présente aussi une sorte de golfe sur Edom Promontorium. Fastigium Aryn pénètre très profondément entre les pointes du Sinus, dont l'orientale semble plus longue que l'autre. Deucalionis Regio, assez claire, est bordée au Sud par la région grisâtre déjà mentionnée. Cette région traversée vers son bord oriental par une faible traînée difficile à voir. Hellas rosée. Yaonis, etc. ont toujours leurs bords Sud flous et indistincts, tandis qu'au Nord ils sont nets et bien perceptibles. Hellespontus présente l'apparence d'un canal large et assombri. Argyre et Pyrrhæ Regio faiblement grisâtres sur le limbe. La tache blanche polaire, qui présente un cap vers l'Ouest, est entourée d'une bande grise. On remarque une plage claire allongée sous la calotte polaire : Novissima Thyle. Cette île est beaucoup moins blanche qu'à la rotation précédente et se voit difficilement; elle semble peut-être plus vaste qu'autrefois. Deux bandes grisâtres partent de Syrtis Minor, un peu à droite de sa pointe, et gagnent le rivage oriental de Syrtis Major. L'une de ces bandes forme une courbe, l'autre est rectiligne. Toute la région à droite de ces bandes est grisâtre. Nilosyrtis et Protonilus flous. Anubis ? net et assez sombre. Un autre canal se voit entre Anubis? et Typhonius, qui n'est d'ailleurs pas en ce moment perceptible; mais on aperçoit son embouchure en pointe. Deltoton Sinus présente trois golfes : l'un assez obtus à l'embouchure d'Anubis? et les deux autres en pointe. Euphrates net et double. Hiddekel pâle. Edom Promontorium blanchâtre.

16 septembre. A $0^h 5^m$, λ 350°. Grossissement 280. Très bonnes images (V. F.).

Les détails sont en général sombres. La bande grisâtre bordant au Sud Deucalionis Regio est toujours traversée par une traînée plus sombre vers la gauche, et une autre traînée la sectionne un peu à l'Ouest de la première. Fastigium Aryn forme un promontoire très étroit, qui sépare complètement les deux pointes du Sinus Sabæus, la pointe de gauche étant encore la plus sombre. Margaritifer Sinus assez sombre. Le Ganges présente sur le limbe le même aspect que le 15 septembre à $0^h 5^m$. Il en est de même pour Auroræ Sinus. Yaonis Regio séparée par une traînée grisâtre d'une autre région claire située sur sa droite. Noachis, réunie à Argyre, présente au Nord un cap qui pénètre à l'intérieur de Pandoræ Fretum. Argyre II pâle sur le limbe. Pyrrhæ Regio grisâtre est traversée par une bande assombrie au Sud d'Aromatum Promontorium. Novissima Thyle toujours difficilement perceptible. La tache polaire, très faiblement entourée d'une région assombrie, présente trois caps, dont deux sont assez aigus. Typhonius, Orontes pâles. Poros et Daradax assez perceptibles, Euphrates double, Oxus sombre, Hydraotes amorcé. Jamuna, et le canal situé entre Orontes et Anubis? se voient aussi assez bien. A la pointe de l'Indus, on remarque une région grisâtre qui doit être probablement Lacus Niliacus. A 0 45^m avec le grossissement de 425, on peut vérifier la coupure claire sur l'Indus à la naissance de l'Oxus. (Pl. XX.)

16 septembre. A $21^h 30^m$, λ 303°. A $21^h 50^m$, λ 308°. Grossissement 233, 280. Images assez bonnes et bonnes (V. F.).

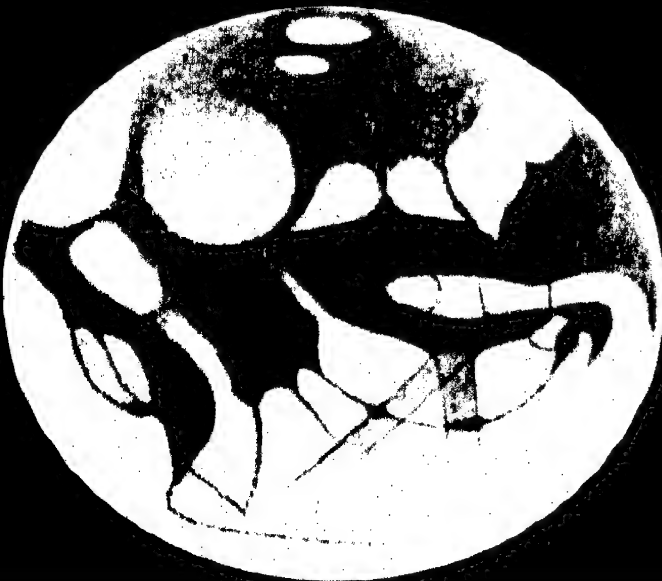
Le bord Ouest de Libya pénètre, en deux endroits, assez profondément dans Syrtis Major. Syrtis Minor très proéminente; son rivage sur la droite est flou et même un peu indistinct. Lethes, très net part de la pointe de Syrtis Minor,

tandis que deux autres canaux prennent naissance sur la droite de cette pointe et gagnent, le premier Lacus Mœris, et le second l'embouchure de Nepenthes sur Syrtis Major. Ces deux canaux sont larges, flous et grisâtres, le second présente vers son milieu une vague condensation très floue et grisâtre. Lacus Mœris très flou aussi est à peine plus teinté. Nepenthes fort important. Libya grisâtre sur la droite de ces canaux. A $21^h 50^m$, les détails paraissent assez sombres; pourtant le Sinus Sabæus semble moins sombre que les jours précédents. Portus Sigeus simple. Syrtis Major sombre. La bande grisâtre d'Œnotria très vaste. Dans la région méridionale de cette mer, on distingue une vague plage arrondie, un peu plus pâle que le reste de Syrtis Major : Iapygia. Solis Pons grisâtre. Ausonia, assez claire, est traversée par Euripus, et se termine en forme de pointe recourbée sous Hellas. Celle-ci rosée. Alpheus pâle se voit en de rares instants. Mare Hadriacum très pâle. Yaonis Regio présente toujours le même aspect en pointe, et sur sa droite, on distingue une autre région claire. Noachis forme toujours un cap très accentué vers le Nord. Novissima Thyle pâle. La tache polaire montre une pointe sur la droite; elle est à peine entourée d'une zone plus sombre. Deucalionis Regio, toujours bordée au Sud par une zone grisâtre, paraît plus étroite qu'autrefois. Le rivage nord du Sinus Sabæus bordé de clair.

En outre des canaux déjà indiqués dans la région de Libya, on voit une traînée assombrie, partant de la pointe de Syrtis Major, et se dirigeant sur la gauche : Nasamon?. Nilosyrtis, Protonilus et Coloe Palus grisâtres et flous. Anubis? très net présente un golfe en pointe à son embouchure dans Syrtis Major; il semble gagner Coloe Palus. Le canal entre Anubis? et Typhonius est aussi visible. ainsi que Typhonius, pâle. Phison et Orontes assez nets. A l'intersection des deux premiers existe une vague condensation : Sirbonis Palus. Euphrates large, grisâtre. (Pl. XX.)

16 septembre. A $23^h 35^m$, λ 335°. Grossissement 425. Images parfaites. Dessin spécial. Région du Sinus Sabæus (V. F.).

Le Sinus Sabæus est assez étroit, son rivage Nord fortement tourmenté. Un large golfe se voit avant Portus Sigeus, qui est double, celui de droite plus profond. Un autre petit golfe à l'embouchure de Daradax et un autre encore plus sur la droite. Edom Promontorium pénètre très avant dans le Sinus, et même parfois il semble qu'il existe à cet endroit une coupure claire sur le Sinus. En tous les cas le Sinus Sabæus est très étroit dans cette région. La pointe orientale du Sinus, sur laquelle on aperçoit un golfe, est plus longue et de la même teinte que le reste, tandis que l'occidentale paraît moins sombre, plus courte. Fastigium Aryn sectionne complètement les deux pointes et rejoint, par un détroit recourbé, facile à distinguer, Deucalionis Regio. Cette dernière paraît traversée en de nombreux endroits par d'étroites bandes plus ou moins sombres, ce qui lui donne l'aspect d'une succession d'îles. Quatre canaux la sectionnent du Nord au Sud, sans compter celui de l'Est, qui suit dans son trajet inférieur le bord de la région grisâtre supérieure. Un autre se dirige de l'Est à l'Ouest. La région grisâtre supérieure est bordée au nord par un filet plus sombre.

Un promontoire s'avance dans le Sinus Sabæus vis-à-vis Edom Promontorium, ce qui fait que le Sinus est très étroit à cet endroit. Thymiamata séparée de Deucalionis Regio par une bande assez sombre et large. Edom Promontorium blanchâtre. Le Sinus Sabæus étroitement bordé de clair entre Daradax et Portus Sigeus. Solis Pons grisâtre. On voit Poros, Daradax net. Typhonius Hiddekel et Orontes assez pâles. Phison et Euphrates doubles, ce dernier plus net et plus facilement perceptible. Gehon double aussi, mais très pâle. Chaque

14 septembre 1909, 21ʰ45ᵐ; λ = 325°. 15 septembre 1909, 2ʰ35ᵐ; λ = 35°.
15 septembre 1909, 21ʰ20ᵐ; λ = 310°. 15 septembre 1909, 23ʰ10ᵐ; λ = 337°.
16 septembre 1909, 22ʰ10ᵐ; λ = 313°. 18 septembre 1909, 22ʰ; λ = 294°.

bande part d'une des pointes du Sinus Sabæus, l'intervalle est grisâtre. Noachis pénètre profondément dans Pandoræ Fretum. (Pl. XXVIII.)

16 septembre. 22h10m à 23h55m. A 22h10m, λ 313°. Grossissement 280, 425. Bonnes et très bonnes images. Brumes légères. Verre rouge (G. F.). (Pl. VIII.)

La calotte polaire semble plus petite qu'hier, et les irrégularités de ses bords sont difficiles à saisir. Novissima Thyle, dans son voisinage immédiat, paraît par instants très serrée contre la calotte; elle se voit difficilement. On distingue à peine un léger assombrissement dans les alentours de la calotte polaire. La pointe de Syrtis Major est toujours plus noire, et cette teinte s'étend uniformément jusqu'à Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum. La coupure d'Œnotria est toujours accentuée. Lybia grisâtre sur la droite des deux canaux déjà décrits le 15 septembre. On voit trois golfes pointus et noirâtres sur Deltoton Sinus; le plus important est celui où prend naissance Anubis. (Un de ces golfes se trouve placé, semble-t-il, entre Anubis et Typhonius.) Solis Pons assez facile jusqu'à Hellas, et la teinte sombre du Sinus Sabæus se continue le long des rivages sud de Solis Pons. Le Sinus Sabæus présente toujours le même aspect. Deucalionis Regio a une forme particulière, et sa pointe orientale est formée de deux plages de teintes différentes. Ausonia très claire, Euripus facile. La région du terminateur est plus rougeâtre que le reste de la planète; pourtant sa moitié supérieure est grisâtre. Noachis présente au Nord une pointe très accentuée et se trouve coupée par une bande sombre sur la gauche, ce qui donne naissance à une seconde île proche Yaonis R. qui se termine toujours en pointe. Hellespontus n'existe plus. Anubis courbe très bien visible. Nilosyrtis et Protonilus se voient bien aussi. Astusapes? (ou Astaboras?), Typhonius et Orontes un peu moins. Sirbonis Palus est difficile, ainsi qu'un autre Lacus plus pâle, mais plus large, sur Euphrates; ce dernier double, ainsi que Phison; ces deux canaux ont leurs embouchures plus sombres que le reste du Sinus Sabæus. On voit un canal avec une embouchure importante au-dessous de Typhonius. Vers 23 heures, les images deviennent encore meilleures, et le grossissement de 425 est employé avec fruit. Les rivages Nord du Sinus Sabæus sont étroitement bordés de blanc. Edom Promontorium plus clair. Le Sinus semble coupé par une ligne claire avant les fourches. Deucalionis est traversée dans le sens Nord-Sud par trois bandes grisâtres. A 23 50m, l'Hiddekel, fort long, gagne Protonilus, et un troisième canal grisâtre prend naissance sur la même pointe du Sinus Sabæus et descend presque verticalement. Sur l'autre pointe, le Gehon se voit pour la première fois et paraît suivre une direction parallèle à celle du troisième canal cité plus haut. Entre ce canal et le Gehon, la région semble grisâtre.

17 septembre. A 0h15m, λ 344°. Grossissement 425; très bonnes images (G. F.).

On aperçoit de façon bien nette deux canaux : l'un entre Margaritifer Sinus et la pointe Ouest du Sinus Sabæus. L'autre, plus large, part du même point sur Margaritifer Sinus et gagne presque le Gehon. (Ces canaux ont déjà été vus le 15 septembre à 23h10m.) Oxus, très long, s'étend jusqu'à Deuteronilus.

18 septembre, 21h30m à 23h50m. A 22 , λ 294°. Grossissement 233 280. Images d'abord médiocres, puis bonnes. (G. F.) (Pl. VIII.)

Mare Cimmerium pâle sur le terminateur. Syrtis Minor est très importante. Mare Tyrrhenum très noire, et la teinte noirâtre s'étend jusqu'à la pointe de

Syrtis Major. Il semble pourtant exister un pont clair à l'angle de Syrtis Major; cette coupure irait jusqu'à Ausonia. La coupure d'Œnotria est fort large, ses bords Sud moins nets. Il semble y avoir des détails clairs dans Deltoton Sinus; ses rivages sont irréguliers. On voit assez bien Pharos Insula et Poros. Les rivages occidentaux de Lybia pénètrent profondément dans Syrtis Major. Libya grisâtre, et l'on y soupçonne beaucoup de détails. Lacus Mœris, très importante agglomération de détails de teinte moyenne, est formé de deux parties qui ne se touchent pas. Ce Lacus est placé sur un large canal partant de la pointe de Syrtis Minor et gagnant le rivage oriental de Syrtis Major, à la hauteur d'Astaboras.

Nilosyrtis très recourbé, prolongé par Protonilus assez bien visible. Astaboras bien perceptible forme un petit Lacus très vague à son intersection avec Anubis qui est évident. Astusapes moins facile et Phison encore moins. Typhonius se voit aussi. Hellas présente de nombreux détails. Toute sa partie australe est irrégulièrement assombrie, et le rivage de ce côté est insaisissable; en son centre existe une condensation sombre, avec une large traînée se dirigeant du côté du Sinus Sabæus. La partie Nord de Hellas plus claire, rose rougeâtre. Yaonis présente toujours une forme en pointe. Hellespontus n'existe plus, son emplacement paraît occupé par une île claire. On distingue toujours la bande sombre entre la pointe orientale du Sinus Sabæus et Hellas. Deucalionis formée sur la gauche de deux régions : l'une blanchâtre, l'autre grisâtre. Ausonia séparée en deux par Euripus très large et important. La portion inférieure d'Ausonia a ses rivages très nettement délimités. Une bande grisâtre la sectionne, en partie, vers le Sud. Cette région d'Ausonia est devenue la plage la plus claire de Mars. Par instants, on distingue une petite île au-dessous d'Hellas. Novissima Thyle se voit assez bien, elle est très allongée le long de la tache polaire, qui est très étroite. Les alentours de la tache polaire sont assez pâles.

18 septembre. A 22h50m, λ 305°. Grossissement 320. Très bonnes images (V. F.).

L'ensemble des détails est assez foncé. Mare Tyrrhenum sombre, Syrtis Minor très importante. A droite de la pointe de Syrtis Minor on soupçonne vaguement un autre faible golfe. Syrtis Major est sillonnée en tout sens par de larges traînées plus claires que le reste de cette mer. Solis Pons, étroit, gagne Hellas. Une trainée prend naissance au-dessus de Typhonius et se dirige vers l'Orient. Une troisième partant de Solis Pons est orientée vers le Nord-Est. La bande d'Œnotria et Lunæ Pons se voient aussi. Ce dernier avant de gagner Hellas rencontre la partie Ouest d'Ausonia, qui s'étend jusque sous Hellas. Ausonia, assez claire, dans sa partie méridionale, grisâtre au Nord d'Euripus, qui est très large. Une petite île très claire se voit au-dessous d'Hellas; toutes les plages claires australes ont les bords tout à fait vagues au Sud, en particulier Hellas, dont la partie méridionale se confond presque complètement avec Mare Australe. On aperçoit une vague tache au centre d'Hellas, d'où partent trois traînées floues; l'une est dirigée vers le Sud, les deux autres bordent la région inférieure claire et bien délimitée. A droite d'Hellas, toutes les îles ne forment qu'une seule bande aux bords très flous. Yaonis présente toujours une pointe très prononcée vers le Nord. Les bords de la tache polaire sont sinueux; elle est à peine entourée d'une faible zone plus sombre. Novissima Thyle se voit assez bien. Le Sinus Sabæus très sombre. Portus Sigeus double. Les fourches du Sinus, bien que sur le limbe, sont très nettement délimitées, quoique pâles et sans détails. Deucalionis Regio, étroite, claire, et bordée au Sud par la zone grisâtre déjà observée plusieurs fois. Libya de teinte gris verdâtre? présente de nombreux détails difficiles à saisir. Lethes se voit assez bien ainsi que les deux traînées partant de la droite de Syrtis Minor et observées

déjà le 16 septembre à 21^{h}30^m. Une troisième traînée très floue, partant d'une région des rivages située à droite des deux précédentes, gagne Lacus Mœris, après avoir traversé une vague et pâle condensation. Lacus Mœris est allongé, grisâtre; ses bords sont flous. On remarque deux zones triangulaires plus sombres situées, l'une au-dessus, l'autre au-dessous de la faible condensation placée au sud de Lacus Mœris. Nepenthes évident, large et flou. Une autre bande partant du rivage Ouest de Lacus Mœris gagne Syrtis Major. A la pointe de celle-ci et sur la gauche on voit Nasamon ? un peu pâle. Nilosyrtis, Coloe Palus et Protonilus flous. Astusapes, net et assez sombre ne gagne pas Coloe Palus. Il en est de même d'ailleurs des canaux suivants qui sont pâles : Anubis ?, Phison. Euphrates, double. Typhonius se rend à Sirbonis Palus. On distingue aussi le canal dont l'embouchure est placée sur Deltoton Sinus entre Anubis ? et Typhonius. (Pl. XX et XXVIII.)

20 septembre. A 22^{h}10^m, λ 278°. Grossissement 280. Les images sont bonnes dans des éclaircies. Temps orageux (V. F.). (Pl. XX.)

Mare Cimmerium forme une pointe très allongée qui paraît se prolonger jusqu'au-dessous de Syrtis Minor. Celle-ci très sombre, ainsi que Mare Tyrrhenum. A droite de Syrtis Minor, on remarque un faible golfe. Syrtis Major sombre. Œnotria et Solis Pons grisâtres. Le Sinus Sabæus très pâle sur la droite du disque. Yaonis forme toujours une pointe vers le Nord. Hellas paraît avoir les bords Sud mieux délimités que précédemment. On remarque à son centre une condensation d'où partent deux traînées: partie australe d'Alpheus et région orientale de Peneus. Ce dernier va en s'élargissant sur la gauche. Au-dessous d'Hellas, la partie Nord d'Ausonia, grisâtre, est partagée en deux parties par une bande grise longitudinale. La région Sud est de beaucoup la plus étroite. On distingue aussi une faible ligne sombre verticale, qui sectionne en deux la partie inférieure d'Ausonia. Lunæ Pons n'est pas perceptible en ce moment. Euripus large, sombre. La région orientale d'Ausonia est plus claire. Chersonesus évidente. Eridania un peu grisâtre sur le bord du disque. Scamander large et assez sombre. Sur le bord nord de Mare Cimmerium on aperçoit un golfe d'où s'échappe un canal: Cyclops. Lacus Mœris très allongé. Nepenthes et les deux canaux supérieurs déjà mentionnés se voient assez bien. Libya gris verdâtre ? sur la droite. Au-dessous de Lacus Mœris, sur le rivage oriental de Syrtis Major, on distingue une plage grisâtre, vaguement triangulaire. Nasamon se voit aussi. Nilosyrtis amorcé. Astusapes net et assez sombre.

23 septembre. 21^{h}30^m à 23^{h}55^m. A 22^{h}10^m, λ 252°. Grossissement 280, 320. Assez bonnes images.

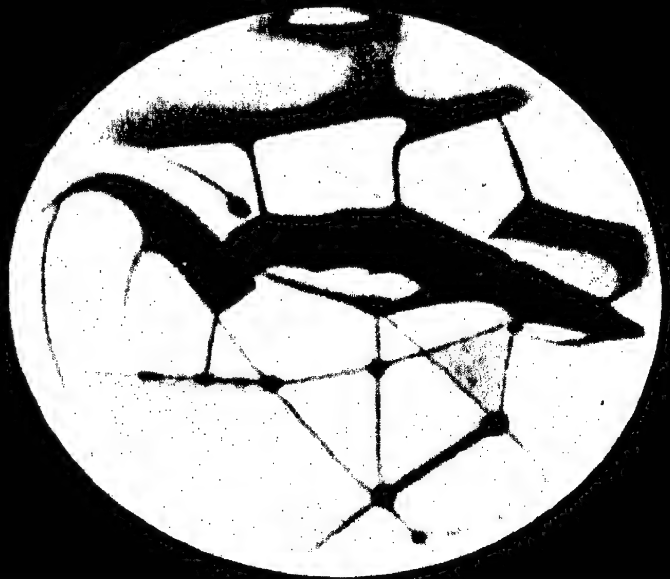
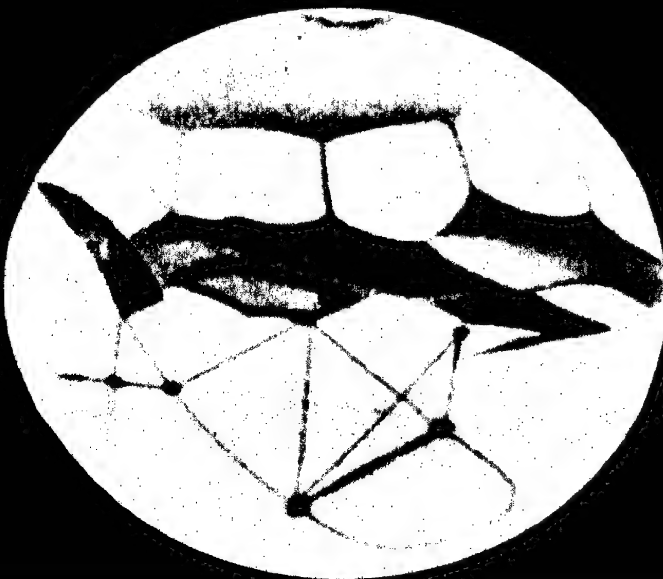
Mare Tyrrhenum et surtout Syrtis Minor sont les régions les plus sombres de Mars; il existe d'ailleurs dans ces mers des tonalités très variées. Hesperia large, grisâtre vers le Sud-Est et ses rivages sont mal déterminés le long de Mare Tyrrhenum. Celle-ci coupée à droite d'Euripus par une vague plage claire. Mare Tyrrhenum très étroite à droite de Syrtis Minor. Mare Cimmerium quoique plus pâle que Mare Tyrrhenum présente de nombreux détails noirâtres. Une bande grise s'échappant d'un golfe sur son rivage austral traverse Hesperia et sa pointe occidentale, très aiguë, est sectionnée avant la naissance du canal Triton. Mare Cimmerium du côté oriental est traversée par une bande claire disposée obliquement et en sens inverse de celle qui a été observée à la rotation précédente; d'ailleurs la bande claire observée il y a un mois environ n'était pas dans cette région.

Syrtis Major, pâle sur le limbe, et étroite. Lacus Mœris fort vaste, en forme de poire, et très évident. On voit facilement Nepenthes, et un autre canal partant de Lacus Mœris et gagnant le rivage occidental de Syrtis Minor. Triton et

Amenthes évidents. Ces canaux de teinte moyenne sont assez larges, ils se terminent dans un petit Lacus dans la direction de Lacus Triton, mais peut-être plus au Nord. Antæus facile, Cyclops et Cerberus moins visibles gagnent Pambotis Lacus, petit et pâle. Sur la droite de Pambotis L., un long canal difficile gagne le petit Lacus boréal vers Triton L. Ce long canal peut être Eunostos ou Pactolus ? ou Eunostos-Hepæstus ? La partie australe d'Ausonia avec Chersonesus est nette et claire, mais Chersonesus semble en partie isolée d'Ausonia par une bande grisâtre partant d'Hadriacum Mare. Euripus large, noirâtre. La partie inférieure d'Ausonia est plutôt gris clair, mal définie surtout au Sud. Le faible canal qui la traverse est perceptible. Xanthus très facile avec un autre canal à sa gauche. Sinus Promethei et Mare Chronium sombres. Thyle II facile. La tache polaire est petite, irrégulière. A 23 50^m, par suite de la rotation de la planète, la tache blanche polaire semble s'être détachée du limbe. Chersonesus est entièrement séparée d'Ausonia. Hellas, dont le bord oriental était très net vers 22^h30^m, est asssombrie dans sa région australe; sa partie boréale est brillante. A son centre un Lacus vague et petit. On voit Alpheus dans son trajet supérieur et Peneus sur la gauche. Yaonis R. toujours très aiguë. Ausonia dans sa région inférieure est toujours mal définie et semble présenter une zone de teinte grise plus pâle vers les rivages Nord de Mare Hadriacum.

La bande claire vue à 22^h10^m, coupant Mare Tyrrhenum entre Euripus et Syrtis Minor, ne se voit plus; mais une autre existe sur cette mer, elle est placée au delà d'Euripus et coupe Mare Tyrrhenum obliquement et dans une orientation inverse de celle qu'on avait aperçue à 22 10^m. On distingue, à droite de Syrtis Minor, un petit golfe à l'embouchure du canal allant de Lacus Mœris à Mare Tyrrhenum. Lunæ Pons facile. Libya grisâtre au sud de Lacus Mœris. Celui-ci très vaste, allongé en forme de poire, tout le long du Nepenthes; sa teinte est moyenne, et son aspect a changé depuis 8 jours. La pointe de Syrtis Major très effilée est moins sombre, semble-t-il, qu'il y a une huitaine de jours. On voit un canal à la pointe de Syrtis Major, se dirigeant vers le Nord-Est; il paraît par instants séparé de Syrtis Major. Outre Nepenthes et le canal allant de Lacus Mœris à Mare Tyrrhenum, on voit aussi Amenthes, mais suivant, semble-t-il, un trajet plus occidental.

24 septembre. 20^h à 23^h50^m. A 20^h25^m, λ 217°. A 22^h10^m, λ 243°. Grossissement 220, 280, 320. Les images passables ou assez bonnes seulement au début deviennent rapidement bonnes.

A 20^h10^m, la tache polaire ne se voit que comme une étroite ligne d'une largeur inappréciable, et l'on n'aperçoit pas de bourrelet sombre polaire. Thyle II seule visible avec une plage blanchâtre à droite de la tache polaire. Mare Cimmerium possède un grand nombre de golfes en pointe et assombris. Sur son rivage boréal, très échancré, on aperçoit toujours le petit Lacus noir à l'embouchure du Cyclops, et la partie de ce canal voisine de ce Lacus est fort sombre également. Le crochet à l'embouchure du Cerberus très accentué. Le grand golfe observé autrefois sur Zephyria est encore visible, un peu moins proéminent et légèrement plus pâle. Mare Sirenum se voit bien sur le côté gauche du disque. Titanum Sinus très proéminent et sombre. Atlantis douteuse. Mare Tyrrhenum présente toujours des condensations sombres, en particulier près d'Euripus, et elle est coupée entre ce canal et Syrtis Minor. Ses rivages le long d'Hesperia, sont pâles et mal définis. Celle-ci est toujours grisâtre, ouverte vers le Sud-Est. La traînée sombre la partageant en deux parties se voit assez nettement, et l'on soupçonne dans Ausonia un grand nombre de détails impossibles à dessiner.

23 septembre 1909, $22^h 10^m$; $\lambda = 252°$.
24 septembre 1909, $20^h 25^m$; $\lambda = 217°$.
26 septembre 1909, 21^h; $\lambda = 208°$.

23 septembre 1909, $23^h 40^m$; $\lambda = 273°$.
24 septembre 1909, $22^h 10^m$; $\lambda = 243°$.
28 septembre 1909, $20^h 55^m$; $\lambda = 190°$.

On voit assez facilement Tartarus, Cyclops. Læstrygon et Cerberus entre Pambotis Lacus et Trivium Charontis; ces derniers à peine indiqués, Antæus plus difficile. On a soupçonné un canal allant de l'embouchure du Cyclops à Trivium Charontis; ce canal avait déjà été aperçu, semble-t-il, à la rotation précédente. Partie supérieure de Cerberus fort difficile. Triton et Amenthes sont amorcés. Xanthus et Scamander assez larges et faciles. Euripus des plus vastes. Mare Chronium sombre, surtout vers Tiphys Fretum. Chersonesus séparée d'Ausonia. Région blanchâtre sur Elysium. A 22 10^{m} les images sont bonnes et l'on peut se servir avec fruit du grossissement de 320. Les canaux situés au nord de Mare Cimmerium ne se voient plus sur la gauche du disque, sauf Cyclops et Cerberus amorcés. Par contre, le petit Lacus et le crochet sont bien perceptibles. Mare Cimmerium traversée obliquement par une traînée claire avant Læstrygon. Deux canaux divergents traversent Hesperia et aboutissent de chaque côté de la bande claire, qui sectionne Mare Tyrrhenum. Celle-ci présente de nombreuses condensations, et ses rivages Nord n'existent pour ainsi dire pas; ils vont en se dégradant. Hesperia grisâtre. La pointe occidentale de Mare Cimmerium est sectionnée. On aperçoit dans la partie supérieure d'Ausonia beaucoup de détails. Près de la bande grise, isolant Chersonesus d'Ausonia, existe un petit Lacus sur le rivage oriental d'Hadriacum Mare; non loin de ce Lacus prend naissance un canal qui gagne Mare Tyrrhenum. Un autre canal part des rivages sud de Mare Tyrrhenum et se rend à Tiphys Fretum.

Le canal déjà aperçu le 23 septembre, à gauche de Xanthus, se voit encore; il gagne cette fois les rivages de Mare Chronium, qui est sombre et va en se dégradant vers le Sud. La tache blanche polaire est beaucoup plus large maintenant, mais elle est fort petite néanmoins. La région blanchâtre aperçue précédemment à droite de Thyle II n'est plus perceptible. Les trois canaux, décrits plus haut, sur la région australe d'Ausonia et sur Eridania, sont très étroits et assez sombres. La partie inférieure d'Ausonia a subi depuis 8 jours des changements très considérables : elle est terne, grisâtre et ses bords sont on ne peut plus mal délimités au Sud, où ils semblent toujours former deux rivages.

Hadriacum Mare est sombre le long d'Hellas; celle-ci bien délimitée au Sud; sa tache centrale est pâle. Lacus Mœris, quoiqu'étant encore bien sur la droite du disque, est déjà très perceptible; vaste, de teinte moyenne et entouré d'un système compliqué de canaux. Nepenthes large. Triton et Amenthes, se voient assez bien, le deuxième seulement amorcé. Deux canaux, l'un partant de la pointe, l'autre des rivages occidentaux de Syrtis Minor, gagnent Lacus Mœris; le deuxième a été déjà aperçu fréquemment. A 23 45^{m} les images sont toujours bonnes; Lacus Mœris est presque au Méridien central. Il est toujours de teinte moyenne et semble formé d'une agglomération de plages. Ses bords sont parfois indécis. Il présente quelques analogies avec Lacus Solis, mais en plus pâle. Il est largement séparé des rivages de Syrtis Major, avec laquelle il ne communique que par l'intermédiaire de Nepenthes.

Toute la partie supérieure de Libya, vers l'Ouest, est grisâtre. Lunæ Pons est fort net. La pointe de Syrtis Major est très effilée, étroite; sa teinte est un peu plus foncée que le restant de cette Mer. Un canal, qui n'est pas Nilosyrtis, s'en échappe et se dirige vers la gauche.

26 septembre. 20^{h}30^{m} à 23^{h}. A 21^{h}, λ 208°. Grossissement 233, 280. Vent du Nord-Est assez fort. Les images sont bonnes avec les grossissements indiqués. Les canaux se voient bien.

La tache polaire, bordée d'un faible bourrelet sombre, forme une ligne lumi-

neuse au sommet du disque. Mare Sirenum disparaît sur la gauche. Elle est très droite, par rapport à la direction générale des mers au moment de l'observation. Titanum Sinus très sombre; région gris clair vers son milieu, sur son bord Nord. Le vaste golfe sur Zephyria, observé déjà à la rotation précédente, présente un aspect nouveau. Il est très clair et ses bords semblent formés par des canaux larges et assez sombres. Sa pointe Nord est occupée par un Lacus, et l'on en distingue un autre plus vaste sur la droite. Atlantis ne se voit que dans sa région australe. Deux plages claires dans Mare Cimmerium : l'une située entre Atlantis et le rivage occidental du golfe sur Zephyria, l'autre entre Hesperia et Æolis.

On distingue sur le rivage nord de Mare Cimmerium le petit Lacus noir et bien détaché ainsi que le crochet très allongé vers l'embouchure de Cerberus, mais ce canal est invisible. Une série de condensations se voient sur les rivages Sud de Mare Tyrrhenum, mais au Nord les rivages sont toujours des plus flous. Hesperia grisâtre dans sa région Sud-Est. Elle est toujours coupée par une bande assombrie. Xanthus et Scamander très faciles, Simois plus pâle. Un autre canal sur sa gauche.

Mare Chronium sombre. Thyle II assez facile. Trivium Charontis et Pambotis Lacus sont petits, mais assez faciles. Cerberus large entre ces deux Lacus et de teinte moyenne. Le pentagone d'Elysium se voit parfois en entier, très déformé par la perspective et légèrement blanchâtre. Cyclops noir vers son embouchure sur le petit Lacus, il est étroit et bien perceptible. Læstrygon facile. Antæus assez visible ainsi que le canal allant de l'embouchure du Cyclops à Trivium Charontis. Titan se voit bien jusqu'à Eumenides; à cet endroit existe un petit Lacus. Eumenides, évident sous Mare Sirenum, est prolongé jusqu'à Pambotis Lacus par une ligne plus pâle qui n'occupe pas la position d'Orcus. Aquæ Apollinares assez bien visibles. Tartarus assez facile, Arvernus plus difficile. A 23^h le vent tombe et il souffle seulement une brise insensible du Nord-Ouest, les images deviennent mauvaises.

27 septembre. 22^h 30^m, λ 221°. La tache polaire a ses deux extrémités nettement arrondies. Le bourrelet sombre polaire est très accentué.

28 septembre. 20^h 30^m à 22^h 50^m. A 20^h 55^m, λ 190°. Grossissement 280. Bonnes images.

La tache blanche polaire semble avoir augmenté d'importance. Elle est mieux visible que ces jours derniers, fortement arrondie à ses extrémités et bordée d'un important bourrelet noirâtre. Mare Sirenum très sombre dans son ensemble. Titanum Sinus plus sombre, ainsi que le golfe à l'embouchure du Gorgon. Région claire au-dessus de ce golfe.

La pointe de Mare Sirenum empâtée avec le début d'Araxes et de Sirenius ? très long (prolongé peut-être par Pyriphlegethon ?) Mare Cimmerium offre toujours à peu près le même aspect, et l'on y voit de nombreuses plages claires ou sombres. Le golfe sur Zephyria est sans doute plus clair. La coupure claire allant d'Hesperia au Lacus inférieur du golfe sur Zephyria est plus évidente que le 26. Electris présente un promontoire, bien perceptible dans Mare Chronium. Ascanius s'entrevoit par instants.

Sur Phætontis, près des rivages Sud de Mare Cimmerium, existe un Lacus sombre, d'où s'échappe un important canal qui gagne Mare Chronium. Thyle I floue, difficile; Thyle II, plus nette. Elysium visible en entier, blanchâtre. Tartarus, Antæus. Læstrygon faciles. Cyclops très facile, sombre vers le Sud, Cer-

berus large. Pambotis Lacus aussi important que Trivium Charontis. Erebus par instants perceptible. Gorgon amorcé, courbe. Titan gagne un Lacus sur le canal transversal, qui ne paraît pas être dans l'emplacement d'Eumenides. Ce canal est plus proche de Mare Sirenum, et ne se rend, ni à Trivium Charontis, ni à Pambotis Lacus, mais il gagne l'embouchure de Cyclops : Parcæ et Arvernus ? Il forme plusieurs Lacus à ses croisements avec d'autres canaux. Un de ces Lacus correspond à l'emplacement d'Aquæ Apollinares. Il existe un assombrissement au Nord de ce canal transversal, et un autre situé dans un triangle formé par Cyclops, Antæus et le canal transversal. A 22 50^{m} les images sont très bonnes. Les bords du vaste golfe clair sur Zephyria sont formés par d'importants canaux et le Lacus sur la droite l'est aussi.

Les rivages de Mare Cimmerium, à l'intérieur de ce golfe, présentent quelques dentelures, et il existe des plages claires dans cette mer. Un petit golfe très sombre, vis-à-vis le petit Lacus noirâtre, à l'embouchure du Cyclops. Ce petit Lacus paraît plus petit que Juventæ Fons. Le crochet vers l'embouchure de Cerberus est très sombre; il gagne le petit Lacus cité plus haut. C'est de ce petit Lacus que partent Cyclops sombre, étroit, et le canal qui gagne Aquæ Apollinares. La première partie de Cerberus est absolument invisible. Mare Cimmerium semble réunie à Mare Tyrrhenum par deux traînées sombres qui traversent Hesperia.

3 octobre. 22 15^{m}, λ 165°. Grossissement 220, 233. Images médiocres. Observations faites dans des conditions très défavorables. Temps nuageux, courtes éclaircies.

La tache blanche polaire est très petite, elliptique. La pointe de Mare Sirenum est toujours très élargie; Araxes et Simois assez faciles. Sur le rivage Sud de cette mer, à l'emplacement approximatif de Thermodon, on voit un golfe en pointe. Mare Cimmerium plus pâle que M. Sirenum. Mare Chronium assez sombre. Thyle II assez facile, Thyle I invisible. Scamander distinct. Sur Phætontis on observe un Lacus sur la droite (ce Lacus et le canal ont déjà été vus le 28 septembre). Gorgon, Titan, Eumenides et Gigas difficiles. Ce dernier a été observé seulement dans son trajet boréal, jusqu'à sa rencontre avec Eumenides. Eumenides présente une série de condensations assez accentuées.

6 octobre. 20^{h}30^{m} à 23^{h} 15^{m}. A 20^{h} 45^{m}, λ 116°. Grossissement 285, 320. Bonnes images calmes. Diaphragme 21^{cm}.

La phase est déjà très appréciable, mais le terminateur, sur la droite, est à peine moins net que le limbe. La tache polaire fort petite n'est guère plus longue que large; elle est irrégulière, bordée d'un important bourrelet sombre. Dans son voisinage, on remarque une très petite tache claire très difficile à saisir. L'aspect de cette région a peu changé depuis la dernière rotation. Icaria toujours assombrie, Hyscus et Herculis Columnæ larges et sombres. Le premier plus important peut-être que le second. Même duplicature de la pointe de Mare Sirenum, mais on ne voit pas la coupure claire sur la branche inférieure et Araxes est double seulement. Le petit golfe à l'embouchure du Gorgon est très noir, et l'on remarque dans Mare Sirenum une coupure sur la gauche et une région claire au-dessus du petit golfe noir. Lacus Solis, toujours d'apparence ondulée, est plus sombre que Mare Sirenum. Les rivages des mers, au sud de Thaumasia Fœlix, sont très sombres et présentent un golfe en pointe. Aonius Sinus de teinte moyenne. Lacus Phœnicis toujours double, mais il semble plus pâle qu'autrefois.

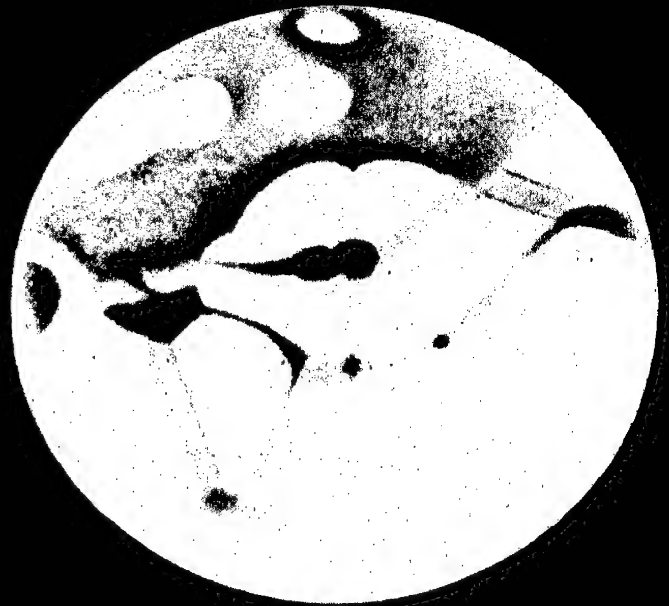
La région de Lacus Tithonius encore vague et très floue, avec une condensation vers le centre. Coprates, non loin du limbe est noirâtre et paraît ondulé. Le canaux autour de Lacus Solis sont les mêmes qu'à la rotation précédente : Bathys? sur la droite, large, double, mais pâle, puis le canal partant du golfe en pointe sur Bosphorus Gemmatus et gagnant Lacus Solis, et enfin un canal partant de ce Lacus et allant à la condensation sombre située dans Lacus Tithonius.

Sur la gauche du disque, dans les régions australes on remarque deux plages claires, arrondies, séparées par une bande grisâtre : Argyre et Dia?. Thyle I très visible sur le terminateur. Toute la moitié occidentale du disque (côté du terminateur) est plus lumineuse que l'autre moitié : celle-ci est plus rougeâtre, mais terne. A $21^h 15^m$, une importante proéminence se remarque sur le terminateur à l'endroit où apparaît Electris. Dans cette région on aperçoit, en ce moment, les taches de Mars jusqu'au terminateur. La base de cette protubérance est inférieure comme largeur, à celle d'Electris. Sa hauteur peut être évaluée, comme maximum à $\frac{1}{6}$ de la largeur de Mare Sirenum et comme minimum à $\frac{1}{10}$ de cette largeur. Cette protubérance n'avait pas de coloris particulier. Ce phénomène dura environ 10 minutes dans sa phase maximum, et 30 minutes après on n'en soupçonnait plus que de vagues traces. A 22^h, on constate dans la tache polaire l'existence d'une échancrure et d'une plage plus claire.

Les canaux au nord de Mare Sirenum se voient difficilement : Sirenius, Gorgon, Titan, Eumenides. Celui-ci, en bordure d'une région assombrie au Nord, semble plutôt formé d'une suite de nodosités. Erinnys en partie visible. Le canal sur Phætontis et le Lacus déjà signalé se voient toujours. Le premier gagne les rivages de Mare Chronium; à cet endroit existe un petit golfe, et ce canal semble se prolonger très vaguement vers le Sud. Thermodon, difficile d'ailleurs, s'échappe d'un petit golfe sombre situé sur le rivage sud de Mare Sirenum et gagne aussi Mare Chronium, ces deux canaux se voient indépendamment. Vers 23 le petit golfe très noir à l'embouchure du Gorgon est presque détaché de Mare Sirenum par la région claire située au-dessus de lui. La bande claire coupe obliquement, semble-t-il, Mare Sirenum à gauche de ce petit golfe noir. La pointe inférieure de Mare Sirenum est légèrement plus large que l'autre. La région entre ces deux pointes est grisâtre. Hyscus et Herculis Columnæ se greffent obliquement sur la branche supérieure en formant une courbe bien dessinée.

Mare Sirenum nettement séparée de Mare Cimmerium par Atlantis, excessivement étroite et parcourue dans toute sa longueur par un canal, qui se glisse entre ces deux mers pour rejoindre le Lacus signalé sur Phætontis, d'où il gagne les rivages de Mare Chronium pour y aboutir au golfe déjà indiqué. Dans ce golfe se déverse un autre canal, partant de Mare Cimmerium et qui paraît se continuer en suivant la courbure même des rivages. Il semble que Gorgon, bien que prenant naissance au petit golfe noir sur les rivages nord de Mare Sirenum, ait son cours dévié vers l'Ouest. Il rencontrerait Eumenides? et Titan beaucoup plus près de Titanum Sinus qu'il n'est indiqué sur les cartes. Eumenides aurait donc un cours plus austral qu'on ne le croit, et de Lacus Phœnicis gagnerait Aquæ Apollinares presque en droite ligne. Les mêmes détails avaient déjà été observés le 28 septembre et les jours précédents. Thyle I, bien évidente sur le terminateur à $20^h 45^m$, est devenue invisible vers le méridien central.

9 octobre. 20^h à 21^h. A $20^h 10^m$, λ 81°. Grossissement 220. Images passables, vent assez vif. Diaphragme 21^{cm}.

La tache polaire a son grand axe nettement incliné sur le limbe; elle est entourée

d'une large bordure assombrie. Les rivages des mers au-dessus de Thaumasia sont étroitement bordés de noir; on y remarque deux golfes en pointe. Il semble que le plus austral ne se voyait pas à la rotation précédente. Auroræ Sinus, sombre dans sa partie inférieure, est sectionné de l'Est à l'Ouest par une bande claire. Celle-ci est elle-même traversée obliquement par une bande assombrie prenant naissance de chaque côté de la coupure claire dans une plage sombre. Margaritifer Sinus déjà assez sombre sur le limbe. Pyrrhæ Regio importante. Lacus Solis, de teinte moyenne, semble formé de deux condensations principales, celle de droite étant la plus importante. Bathys ? large, simple. Pas de changement pour les deux autres canaux joignant Lacus Solis. Dia importante ainsi qu'Argyre, de forme allongée. Aonius Sinus pâle. Icaria uniformément sombre ressemble à une large bande. Impossible de voir sur le terminateur les deux pointes de Mare Sirenum, ni la duplicature d'Araxes. Ganges, large et nettement double. Lacus Lunæ le termine. De ce Lacus partent deux tronçons de canaux : Hydraotes sur la gauche, et Nilus ? ou Uranius? sur la droite. La partie orientale de Lacus Tithonius, à l'extrémité de Coprates, présente une forme triangulaire; Chrysorrhoas s'en échappe et gagne Lacus Lunæ. Toute la partie droite de Lacus Tithonius est nébuleuse et c'est à peine si l'on y distingue une pâle condensation. Lacus Phœnicis simple et à peine perceptible. Impossible de voir Juventæ Fons.

11 octobre. 20^h à $21^h 30^m$. A $20^h 5^m$, λ 62°. Grossissement 280, 320. Très bonnes images calmes et pures.

La tache blanche polaire a l'apparence d'une ellipse allongée, avec une pointe à l'Ouest. Elle est entourée d'un important bourrelet. Le Sinus Sabæus et Margaritifer Sinus assez sombres jusqu'au limbe. Ce dernier est réuni à Auroræ Sinus par deux ponts sombres; l'un d'entre eux est placé assez profondément dans Pyrrhæ Regio, qui est estompée et grisâtre sur le limbe. Beaucoup d'îles sont visibles dans les régions australes, Dia, Argyre, Noachis, etc., Argyre II n'a pu être observée. Une petite plage claire se voit au-dessus d'Auroræ Sinus : Protei Regio? Auroræ Sinus est largement échancré du côté Ouest et présente aussi une échancrure sur Pyrrhæ Regio. Celle-ci est très claire à droite, tandis que du côté de l'Est elle semble légèrement grisâtre. La partie boréale d'Auroræ Sinus plus sombre et se terminant par un petit golfe en pointe. Il existe dans ce Sinus plusieurs condensations plus sombres, et sa teinte foncée se continue dans Mare Erythræum le long du bord sud de Pyrrhæ Regio. Les rivages des mers, au-dessus de Thaumasia, sont très étroitement bordés d'une ligne sombre, et présentent trois golfes en pointe; celui de droite ne semble pas avoir été observé en septembre. Du golfe, à l'embouchure du Nectar, part une large bande plus foncée se dirigeant vers les îles australes. Aonius Sinus pâle. Lacus Solis offre toujours la même structure, le noyau principal étant vers la droite. Cinq canaux, partant de Solis Lacus, gagnent les rivages supérieurs. Nectar à gauche et Bathys ? à droite. Une petite condensation se voit à gauche de Bathys, proche Lacus Solis. Il est à remarquer que ce Lacus est assez pâle ce soir, comme du reste toutes les taches de la planète.

Ganges large et double, sa branche occidentale étant mieux perceptible que l'autre. Lacus Lunæ difficile. Hydraotes facile ainsi que Jamuna, large, près d'Auroræ Sinus. Juventæ Fons se voit bien, très noire, ainsi que le petit canal; elle semble très détachée du Ganges. Coprates, noir, avec une tache triangulaire

à son embouchure dans Lacus Tithonius, toujours nébuleux, mais peut-être moins vaste qu'autrefois.

Dans Lacus Tithonius existe une condensation sombre, d'où part une large bande gagnant Lacus Solis. De la tache sombre triangulaire, située à l'embouchure de Coprates dans Lacus Tithonius, partent deux très faibles canaux visibles par instants seulement. L'un, partant d'un très petit point sombre sur la tache triangulaire, gagne Juventæ Fons, l'autre se rend à la pointe orientale de Lacus Solis. Lacus Phœnicis, très noir, ne se voit que par instants. Araxes facile, large et d'apparence simple. Phasis pâle mais certain, avec un assombrissement sur la droite allant jusqu'à Araxes. Icaria forme une bande sombre, Hyscus et Herculis Columnæ insaisissables. Le canal réunissant Lacus Tithonius à Lacus Phœnicis est excessivement pâle. Phætontis, très claire, forme une proéminence aiguë très prononcée. C'est peut être une projection, ou un effet dû simplement au contraste. Toute la partie boréale du disque au-dessous de Lacus Lunæ est assombrie.

14 octobre. 21^h à 23^h. A 21^{h}5^m, λ 50°. Grossissement 220, 280, 320. Images passables ou assez bonnes.

La tache polaire semble subir une recrudescence d'étendue; elle est fort allongée, déprimée vers son centre et présente une pointe sur la droite ainsi qu'une plage plus claire. Elle est entourée d'une bordure sombre importante surtout vers la gauche. Trois points blanchâtres sont isolés de la tache polaire; le plus gros de ces points est facilement visible avec le grossissement de 320. Tout est pâle sur le disque; les régions les plus sombres sont : les condensations sur Auroræ Sinus, et les deux traînées situées entre Deucalionis et les îles australes (partie orientale de Margaritifer Sinus et Mare Erythræum). Le Sinus Sabæus et ses fourches, sombres aussi sur le limbe. Auroræ Sinus toujours aussi échancré à droite et à gauche. Pendant les instants de calme complet, on distingue une plage ovale claire, dans sa partie boréale, au-dessous d'une traînée sombre réunissant une des condensations à Coprates. Celui-ci, assez foncé, présente deux petits Lacus très noirs à son embouchure dans Lacus Tithonius, toujours nébuleux et insaisissable. Lacus Solis pâle et mal défini.

Thaumasia assombrie. Les rivages sous Bosphorus Gemmatus ont pâli, sauf vers la droite. Ogygis Regio, étroite, assez bien visible pour la première fois.

Quatre îles australes au centre et sur la gauche du disque. Dia allongée du côté d'Aonius Sinus. On voit bien l'Indus et Nilokeras.

Ganges pâle ainsi que Lacus Lunæ. A l'emplacement de Jamuna il y a des détails insaisissables. Ce canal est difficile à placer et semble parfois s'élargir en forme d'éventail. Juventæ Fons visible. Sur le terminateur apparaît la pointe de Mare Sirenum. A partir de 21^h, Phætontis, très blanche sur le terminateur, forme une proéminence considérable. A 22^{h}30^m le même aspect persiste. A 23^h on le voit encore, de façon moins marquée. A 21^{h}40^m, la moitié droite du disque est rougeâtre, ou rouge sombre. Les détails y sont plus noirs, mais peut-être moins déterminés. L'autre moitié est claire; on y voit mieux les détails, sauf sur le limbe. Cet aspect particulier ne dura que 5 minutes; ensuite le disque reprit son aspect jaune pâle habituel. A 23^h Mare Sirenum très sombre sur e terminateur. Phætontis fort blanche. Icaria uniformément sombre. Lacus Solis pâle, indéterminé; il en est de même de tous ses alentours. Coprates un peu plus sombre, ainsi que son petit Lacus. Lacus Phœnicis invisible.

A minuit, les images deviennent mauvaises, et la pâleur augmente, sans doute à cause des mauvaises conditions atmosphériques terrestres.

15 octobre. 20^h à 22^h 15^m. A 20^h 40^m, λ 35°. Grossissement 220, 320. Images passables ou médiocres.

A 20^h les détails paraissent sombres sur la gauche du disque (Sinus Sabæus, Margaritifer Sinus), et voilés à droite (Auroræ Sinus, Lacus Solis).

A 20^h 40^m, l'aspect du disque est particulier : à gauche les détails sont relativement nombreux et assez sombres; à droite on ne distingue rien depuis le terminateur jusqu'à Auroræ Sinus, dont la région Ouest est floue et indistincte. Il en est de même pour les plages sombres plus au Sud, et aussi sans doute au Nord. On dirait qu'une espèce de voile lumineux a envahi cette région. Le Sinus Sabæus paraît très large, et ses pointes sont plus pâles aux extrémités. Il est très rétréci pourtant à Edom Promontorium. Deucalionis Regio fort claire, séparée de Thymiamata par une bande sombre. Margaritifer Sinus présente une importante coupure claire un peu avant sa pointe. Au-dessous de cette coupure, il existe deux assombrissements noirâtres, en forme de Lacus. Le supérieur Oxia Palus? est important. L'inférieur est petit il s'en échappe un faible canal: Cantabras? qui gagne la région médiane de la pointe Ouest du Sinus Sabæus. La courbure de l'Indus paraît nettement brisée. Hiddekel, Gehon, Oxus invisibles. Début de Nilokeras visible (et peut-être une parcelle de Lacus Niliacus?). La région supérieure de Margaritifer Sinus et Pandoræ Fretum sont sombres. Pyrrhæ Regio semble diminuer d'importance et devenir grisâtre vers la gauche. Aromatum Promontorium et un autre plus au Sud sont bien perceptibles. Auroræ Sinus fortement échancré sur la gauche. Une petite plage claire dans la partie supérieure d'Auroræ Sinus: Protei Regio? Les îles australes sont bien délimitées. Noachis nettement détachée. Hellas se voit sur le limbe comme une plage claire mal délimitée. Mare Australe est assombrie entre Hellas et Noachis, Argyre, etc. La tache blanche polaire est irrégulière, entourée d'une région sombre, et une plage claire se voit au-dessous d'elle. A 21^h, on commence à distinguer Coprates.

A 21^h 30^m, une vaste plage assombrie s'aperçoit au-dessus de Lacus Niliacus ? Jamuna, qui se voit difficilement, tantôt sous l'aspect de deux bandes divergentes tantôt élargi en éventail, traverse cet assombrissement.

A 22^h 15^m, tout est de la même pâleur uniforme; on aperçoit pourtant Juventæ Fons. Lacus Solis à peine visible, tandis que Coprates est bien évident, ainsi que les noyaux sombres à l'intérieur d'Auroræ Sinus.

16 octobre. 18^h à 22^h 40^m. A 20^h, λ 16°. Très bonnes images. Grossissement 320.

A 18^h, Mars présente une teinte générale rouge sombre très prononcée et non le coloris jaune orangé pâle qui semble être, véritablement, sa teinte habituelle.

A 20^h, la tache blanche polaire présente dans son voisinage deux îlots clairs; elle est entourée d'une importante bordure sombre, surtout vers la gauche entre la tache polaire et Novissima Thyle, très pâle et peu distincte. Le disque de Mars est un peu moins jaunâtre que la veille peut-être, excepté vers le terminateur où le coloris est jaune pâle. Les taches de cette région sont évidemment plus décolorées et plus difficilement perceptibles qu'à la rotation précédente; les plages les moins pâles sont : Sinus Sabæus, Margaritifer Sinus avec Pandoræ Fretum, et les noyaux sombres d'Auroræ Sinus.

Edom Promontorium paraît gagner de plus en plus à l'intérieur du Sinus Sabæus qui se rétrécit fortement à cet endroit. Les fourches du Sinus sont séparées l'une de l'autre par une région claire, et l'on remarque sur ces fourches des condensations plus sombres, en particulier vers la partie centrale de la

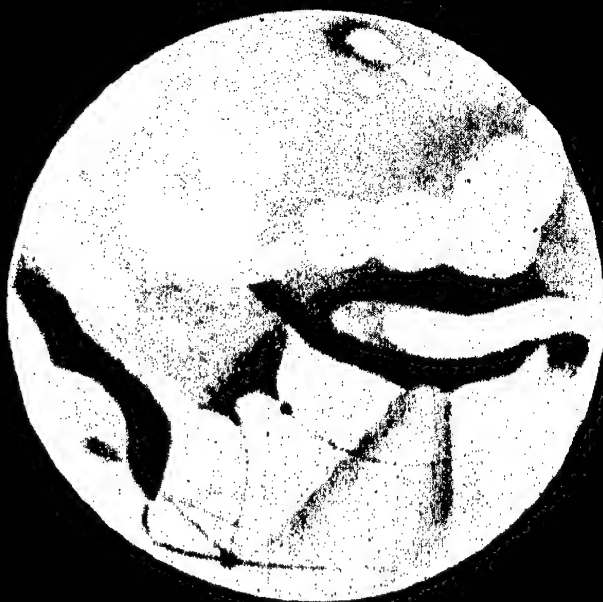
fourche orientale. Les pointes des fourches du Sinus sont très sombres et sectionnées par une bande claire. Il semble que cette bande claire soit plus large à droite. Il en est de même pour la pointe de Margaritifer Sinus qui est sectionnée. Il existe deux condensations sombres sur cette pointe, dont l'une à gauche en forme de Lacus. De ce petit Lacus part un canal : Cantabras?, qui gagne la pointe occidentale du Sinus dans sa région médiane. Le Gehon semble très courbe. On ne fait que soupçonner Euphrates et Orontes. On voit l'Oxus en partie, mais pas l'Indus dans son cours inférieur. Vers la droite on distingue une vague condensation assombrie, qui pourrait être Lacus Niliacus? Fastigium Aryn et Eden assombries. Deucalionis R. traversée par trois bandes sombres et réunie par un pont à Margaritifer Sinus. Pyrrhæ Regio ne se voit que dans sa partie occidentale, et Mare Erythræum, qui la séparait des îles australes, paraît plus pâle.

Deux bandes sombres traversent Pyrrhæ Regio : l'une est Aromatum Promontorium, l'autre est placée un peu en arrière. Les îles australes présentent un aspect analogue à celui qu'on avait observé à la rotation précédente. Les bords de ces îles sont mieux tranchés au Nord qu'au Sud. A $20^h 30^m$, il semble que le voile s'avance avec la rotation. On aperçoit les détails de la région de Lacus Solis, comme à travers un brouillard et pourtant Lacus Solis se voit jusque sur le terminateur. A 22^h la courbe de l'Indus, qui se distingue à présent, paraît brisée. Tout est uniformément pâle. A $22^h 30^m$ le Ganges est maintenant perceptible comme une large et vague traînée avec Lacus Lunæ. La région de Lacus Solis, dont les détails se voient mieux que précédemment, semble pourtant encore couverte d'un voile qui paraît se limiter au terminateur. Sur la gauche du disque les détails semblent plus sombres et plus nets. Les régions les plus sombres seraient maintenant : Auroræ Sinus, le petit Lacus à l'extrémité de Coprates et Aromatum Promontorium.

19 octobre. $19^h 40^m$ à $22^h 30^m$. A 20^h, λ 349°. Grossissement 320, 390. Bonnes et très bonnes images.

A $19^h 40^m$ la tache polaire est entourée d'un bourrelet sombre, surtout du côté du limbe; elle est brillante et ses bords sont nettement délimités.

Une projection importante se voit sur le terminateur dans la région de Dia. Le disque de la planète est plus rougeâtre sans doute que dans les observations précédentes; néanmoins il est encore très pâle. A 20^h Syrtis Major, qui disparaît sur le limbe, est assombrie vers Deltoton Sinus. Hellas a une forme anormale, très échancrée vers l'Ouest. Région fort claire au sud d'Hellas. Novissima Thyle, blanchâtre, sous la tache polaire; mais elle semble légèrement déplacée vers l'Ouest. Yaonis Regio, Noachis, etc., se présentent sous une forme très compliquée. La première est partagée en deux par une bande grisâtre, et l'on distingue dans les autres régions claires bon nombre de ces bandes grises. Mare Australe, au sud de ces régions, est assez sombre. Pandoræ Fretum et la partie supérieure de Margaritifer Sinus sont noirâtres au Nord et de la même teinte que le Sinus Sabæus; mais au Sud, leur rivage est moins foncé.

Pyrrhæ Regio claire, surtout vers Aromatum Promontorium; elle se voit difficilement sous Mare Erythræum. Margaritifer Sinus, assez sombre, est sectionné vers l'embouchure de l'Oxus, et l'on remarque une plage claire, allongée, à l'intérieur de son rivage oriental, à la hauteur de Deucalionis Regio. Celle-ci, toujours grisâtre dans sa partie orientale, est traversée à la hauteur des fourches du Sinus par une bande grisâtre : Neudrus; plage claire à gauche de Neudrus. Le Sinus Sabæus est noirâtre, Portus Sigeus double. On remarque un golfe à l'Ouest de Portus Sigeus et un autre sur Deucalionis R. non loin des pointes.

19 octobre 1909, 20^h; $\lambda = 349°$.
29 octobre 1909, $20^h\,10^m$; $\lambda = 360°$.

23 octobre 1909, $20^h\,25^m$; $\lambda = 319°$.
29 octobre 1909, $21^h\,5^m$; $\lambda = 273°$.

Le Sinus est sectionné avant d'arriver aux pointes; celle de gauche présente sur Edom Promontorium un golfe assombri; celle de droite paraît ne pas se continuer jusqu'à son extrême pointe, qui est séparée et plus sombre, tandis que les fourches en général sont de teinte moyenne et d'aspect assez flou vers Fastigium Aryn. Oxus prolongé par Deuteronilus se voit jusqu'au limbe, semble-t-il, même dans la région blanchâtre à reflets bleuâtres, qu'on aperçoit bien sûrement dans le bas du disque; mais cette zone a des bords très flous. Euphrates forme une large bande, bien perceptible, dont le bord occidental est plus sombre. Typhonius assez foncé. Orontes présente une condensation grisâtre à son intersection avec le bord occidental d'Euphrates. Daradax à peine indiqué. La partie supérieure de l'Oxus est reliée à la région moyenne de la pointe Ouest du Sinus par une traînée grisâtre : Cantabras. Une large bande assombrie, partant de Fastigium Aryn, gagne les régions boréales. (Le Gehon aperçu à $21^h 25^m$ et Daradax vu à $22^h 15^m$ ont été ajoutés au dessin de 20^h). A $20^h 15^m$ on observe encore des traces de la projection vers Dia; mais à $20^h 25^m$ on n'en voit plus aucune.

A $21^h 35^m$ tout le terminateur est clair. On aperçoit près de la tache polaire des îlots blanchâtres. Hydraotes, Jamuna, Gehon perceptibles ainsi que des tronçons de Deuteronilus et de Nilokeras. Une pâle condensation se remarque à l'emplacement de Lacus Niliacus. A $22^h 10^m$ les images deviennent excellentes, et l'on peut employer avec fruit un grossissement de 390. On distingue les deux condensations sombres dans Auroræ Sinus. La région de Lacus Solis vers le terminateur est fort pâle, comme voilée, et sur le limbe les détails ne sont pas perceptibles même les noirâtres tels que le Sinus Sabæus.

La largeur de cette zone de teinte blanc jaunâtre peut être évaluée à une fois et demie le diamètre de la tache polaire australe. Non loin du limbe Edom Promontorium devient plus clair, et l'on entrevoit Daradax. Vers $22^h 40^m$ apparaît sur le terminateur une tache sombre, ce qui ferait croire que la zone pâle, comme voilée, ne s'étend pas jusque-là.

20 octobre. $19^h 40$ à $21^h 30^m$. A $19^h 50^m$, λ 337°. Images médiocres ou mauvaises.

Bien que les images soient beaucoup moins bonnes que la veille, certains détails paraissent plus sombres. Hellas a toujours son rivage Ouest déformé; elle est de coloris plus orangé que Noachis, etc.; mais sa teinte ne paraît pas plus rosée que les plages claires inférieures. On aperçoit encore la projection vers Dia; mais elle est moins élevée. La tache polaire australe, fort petite, est entourée d'une bordure sombre. Le rivage nord de Mare Australe, au sud de Noachis, est sombre. On distingue assez facilement Orontes, Typhonius et la large bande d'Euphrates.

22 octobre. $19^h 20^m$ à $22^h 30^m$. Vent du Nord-Est très violent. Mauvaises images.

Par instants les détails paraissent plus sombres, et Deucalionis Regio est fort claire. La tache polaire australe n'est pas perceptible.

Hellas, plus brillante au Nord, a un coloris rosé plus prononcé qu'aucune région du disque, et presque aussi foncé qu'au mois d'août. Lacus Mœris a été entrevu.

23 octobre. $20^h 25^m$ à $21^h 50^m$. A $20^h 25^m$, λ 319°. Grossissement 280, 320. Images passables.

Bien que les plages de Mars soient pâles, elles ont leurs bords bien arrêtés.

Les régions les plus sombres du disque sont : le Sinus Sabæus, dont la teinte foncée se poursuit obliquement jusqu'à Yaonis Regio, et la région inférieure de Syrtis Major avec Syrtis Minor, etc. L'aspect de Syrtis Major n'a pas changé de façon notable depuis la dernière rotation; elle est profondément échancrée sur son rivage occidental par Œnotria. Deltoton Sinus, assombri, présente deux golfes importants en pointes : l'un à l'embouchure d'Anubis, l'autre à celle de Typhonius. En face de celle-ci se trouve un petit Lacus assez distinct, qui n'avait pas été observé encore. Portus Sigeus double. Deucalionis Regio grisâtre sur son bord oriental. Pandoræ Fretum très sombre; son rivage Sud moins foncé que celui du Nord. La région claire formée par Noachis, etc., présente moins de détails que le 19 octobre. On distingue une projection vers Argyre à $20^h 25^m$. A 21^h la projection a augmenté d'intensité, mais elle est, de beaucoup, moins importante que celle du 19. Mare Australe à ses rivages assez sombres au sud d'Ausonia, etc. La tache polaire australe, fort petite, possède une condensation très sombre sur la gauche. Novissima Thyle très claire, et une autre plage blanchâtre sur la droite. Le rivage occidental d'Hellas est toujours déformé par un golfe de Mare Australe, qui pénètre assez profondément à son intérieur. Sa région nord est plus claire, et elle présente une vague plage assombrie vers son centre. La partie supérieure d'Ausonia s'avance très près d'Hellas. A l'ouest d'Euripus Ausonia est terne, grisâtre, et sur sa droite dans Syrtis Major on aperçoit, on ne peut plus vaguement, une région plus claire. On voit facilement Typhonius et Orontes. Anubis, assez large, mais difficile.

Euphrates et Phison forment de larges bandes : le premier a son bord oriental très flou; c'est l'inverse pour le second. Nilosyrtis et Protonilus se distinguent facilement, quoique assez pâles. Coloe Palus plus sombre. Astaboras et Astusapes bien indiqués. Lacus Mœris se voit sous l'aspect d'une tache allongée, floue. Libya grisâtre. A 21^h le terminateur est très assombri, et à $21^h 50^m$ les détails se voient tout à fait sur le limbe.

29 octobre. $20^h 10^m$ à 23^h. A $20^h 10^m$, λ 260°. A $21^h 5^m$, 273°. Grossissement 280, 320. Images d'abord passables, puis assez bonnes.

Les détails sont assez sombres. Depuis la dernière rotation, Mare Chronium a subi évidemment un assombrissement très considérable. Syrtis Minor et la région occidentale de Mare Tyrrhenum, noirâtres, sont aussi plus foncées que précédemment. Partie orientale de Mare Tyrrhenum plus claire, surtout vers Hesperia, large et grisâtre. La pointe très effilée de Mare Cimmerium présente toujours le même aspect qu'en septembre : un petit Lacus vers sa pointe, et un crochet sur ses rivages nord. Il est difficile de se rendre compte si Hesperia s'ouvre sur Eridania. On voit Euripus, assez flou, Xanthus, et un autre canal séparant Chersonesus de la partie supérieure d'Ausonia. Mare Chronium et la partie nord de Sinus Promethei très sombres. Thyle II, fort vaste, se distingue très facilement; elle semble envahir une grande partie de Sinus Promethei. Hellas, près du terminateur, est la région la plus blanche du disque, à part les taches polaires.

Celle du Sud, très petite, ne se voit pas en entier. Quant à la région blanche boréale, elle semble mieux délimitée que précédemment, et bordée par une bande grisâtre mal définie. De là part un canal qui rejoint le rivage nord de Mare Cimmerium; Triton et Amenthes ne sont qu'amorcés. La partie boréale d'Ausonia, dont la teinte est assez grise, a ses rivages flous et mal déterminés, excepté au Nord. Syrtis Major apparaît sur le terminateur. Lacus Mœris, de teinte moyenne, est allongé, et ses contours sont très vagues. Libya assombrie, et cet assombrissement s'étend jusqu'aux régions boréales. Les changements les plus importants

paraissent s'être produits dans les régions de Thyle II, Mare Chronium et Syrtis Minor. A $20^h 30^m$ on observe une projection claire sur le terminateur, au-dessus d'Hellas. Il ne semble pas qu'il y ait une île dans cet endroit. A $21^h 5^m$ les images sont assez bonnes; et le grossissement de 320 est bien supporté. On voit toujours la projection observée à $20^h 30^m$; Mare Tyrrhenum est coupée obliquement par une bande claire au-dessus de Syrtis Minor, et les rivages Sud de la partie orientale de Mare Tyrrhenum sont plus sombres que ceux du Nord, dont l'apparence est floue et grisâtre. Xanthus est bifurqué, comme à la rotation précédente. Scamander? s'entrevoit? sur l'extrême bord du limbe. Chersonesus semble réunie à Hellas, qui présente une plage plus claire sur le bord de Mare Hadriacum. Cette île est traversée par trois canaux. Thyle II est toujours bien visible; mais ses bords sont mal tranchés. Euripus fort large et flou. La partie supérieure d'Ausonia est traversée, dans la région proche d'Euripus, par un canal allant de l'Est à l'Ouest. Chersonesus encore séparée d'Ausonia par un canal. La région boréale d'Ausonia est très grisâtre; elle est séparée en deux parties inégales dans le sens de la longueur par une traînée plus sombre. La partie supérieure est la plus petite. Syrtis Minor très sombre ainsi que la pointe de Syrtis Major, toujours fortement échancrée sur ses rivages Ouest par la bande claire vers Œnotria; cette bande claire s'avance profondément dans l'intérieur de Syrtis Major. Deltoton Sinus vers le Nord, presque aussi sombre que la pointe de Syrtis Major.

Une bande plus claire paraît traverser le rivage de Syrtis Major, à l'Est de Lunæ Pons, d'ailleurs invisible. Lacus Mœris, très important, est vague sur ses bords; il paraît composé de deux plages assemblées; on ne peut se rendre compte s'il est relié à Syrtis Major. Libya très assombrie; mais au-dessous de Lacus Mœris, on remarque une région très claire, blanchâtre. Nepenthes, sur la gauche de Lacus Mœris, se voit facilement. Triton et Amenthes plus difficiles.

Lacus Nuba paraît contigu à la blancheur boréale; celle-ci est toujours bordée d'une zone grisâtre, et l'on distingue encore le canal allant de cette blancheur boréale au rivage nord de Mare Cimmerium.

Deux canaux partent de la pointe de Syrtis Major. Celui de gauche, très important, gagne Lacus Nuba : Astapus? Nasamon? L'autre est Nilosyrtis. Rhesus, et un autre canal partant de Lacus Mœris traversent Libya et aboutissent à l'ouest de Syrtis Minor.

La tache polaire australe se voit en entier; elle est entourée d'une importante zone sombre. Hellas claire, blanchâtre même, à $20^h 10^m$, est maintenant rougeâtre. A $21^h 40^m$ la projection est toujours perceptible. A 23^h on continue à observer la projection au sud d'Hellas, qui devient de plus en plus rouge.

2 novembre. A $20^h 10^m$, λ 223°. A $21^h 35^m$, λ 244°. Grossissement 320. Bonnes images.

La tache polaire paraît petite et ne se voit que par instants. Les détails sont assez sombres; les régions les plus foncées seraient : Mare Cimmerium (centre et Ouest) et Mare Tyrrhenum, sombres. Mare Chronium et partie Est de Mare Cimmerium, assez sombres. Mare Sirenum un peu moins foncée. La partie orientale de cette mer paraît coupée par une bande grisâtre.

A 18^h, par images médiocres, Mare Sirenum, vers le centre du disque, avait bien présenté une région plus claire, mais pas de bande aussi nette qu'à $20^h 10^m$. Atlantis visible. Mare Cimmerium présente plusieurs teintes, sa partie orientale étant légèrement plus pâle, et séparée par une bande grisâtre. Plage claire à l'intérieur du golfe inférieur. Dans le reste de Mare Cimmerium on remarque

deux ou trois plages plus sombres. La pointe occidentale forme un crochet vers le Nord-Est. Hesperia séparée en deux parties par une large bande; la méridionale plus claire. Ausonia, grisâtre sur la droite, est claire à gauche, ainsi qu'Eridania et Electris.

Xanthus large, Scamander l'est moins. Euripus fort important. La tache polaire petite. Région très claire vers Thyle I et Thyle II. Mare Chronium peu large. Les canaux se présentent sous l'aspect de bandes assez larges généralement. On voit Triton; un autre canal, Chretes?, partant du crochet situé sur le rivage nord-ouest de Mare Cimmerium, gagne Tartarus; ce dernier paraît se rendre à Trivium Charontis?, qui n'est qu'une vague tache floue. Cyclops se voit très facilement, large et grisâtre. Cerberus large, Eunostos difficile. Antæus est assez facile; il paraît prendre naissance à droite du golfe de Mare Cimmerium sur Zephyria. Au-dessus de ce canal, on distingue par instants un point sombre, et il existe une tache grisâtre sur Cyclops à l'intersection de ce canal et de celui qui vient du crochet situé sur le rivage nord-ouest de Mare Cimmerium.

On remarque une large bande claire, descendant de la pointe Ouest de cette mer et aboutissant à Eunostos. Elysium n'est pas claire. A 21^h 35^m Syrtis Minor, noirâtre, est la région la plus sombre du disque. Mare Chronium, Mare Hadriacum et Syrtis Major sur le terminateur sont de la même intensité de teinte. Pour la tonalité des autres régions rien n'est changé depuis 20^{h}10^m. Mare Cimmerium est coupée obliquement par deux bandes grisâtres, qui n'ont pas été vues pendant l'observation précédente. Hesperia, coupée aussi par une bande grisâtre à la hauteur d'Euripus, ne se présente pas sous le même aspect qu'à 20^{h}10^m; on aperçoit dans sa bordure sombre Sud-Est une petite plage claire. Mare Chronium étroite. Thyle I et II blanchâtres. Sinus Promethei important.

La tache polaire, mieux visible que précédemment, semble toucher le limbe. Xanthus toujours plus important que Scamander. Euripus fort large; Ausonia grisâtre sur sa droite. Mare Hadriacum forme sur la droite un golfe, qui échancre les rivages d'Hellas. Sur la gauche de cette mer on voit une tache sombre, d'où part une traînée gagnant Mare Tyrrhenum. Chersonesus séparée d'Ausonia par une bande sombre. Eridania claire. Electris vaguement grisâtre.

Malgré la bonne qualité de l'image, on ne voit plus que de très rares et pâles canaux. Cyclops flou. Par instants, on entrevoit une très pâle traînée, partant du rivage occidental de Syrtis Minor et gagnant une plage grisâtre : Lacus Mœris. Le disque de Mars ne présente pas la même coloration qu'à 20^{h}10^m. Il est sans éclat, d'une teinte terreuse tirant sur le marron. (Pl. XXI.)

8 novembre. A 20^h 30^m, λ 173°. Grossissement 320. Assez bonnes images malgré un vent violent du NE, soufflant par rafales.

L'ensemble des détails sur la planète est assez pâle. Mare Cimmerium, sur la droite, serait le détail le plus sombre, ensuite viendraient sa région orientale et Mare Sirenum. La coupure grisâtre, déjà observée le 2, dans la partie orientale de Mare Cimmerium, se voit encore, ainsi que le golfe pâle sur Zephyria, qui semble plus large, surtout vers la droite, et de teinte plus claire. On y remarque quelques détails très vagues.

Mare Sirenum paraît coupée en deux endroits par une bande grisâtre. Assombrissement notable vers Titanum Sinus, et dans sa région médiane : sorte de point sombre situé vers le centre de cette mer. Mare Australe très pâle; aucune trace de Thyle I et II.

La tache polaire fort petite se voit très difficilement. Phætontis, Electris, Eridania assez claires, ainsi que la région située sous les rivages nord de Mare Sirenum et de Mare Cimmerium. Scamander assez perceptible, ainsi que le canal partant de la pointe Sud-Est de Mare Cimmerium. Hyscus et Herculis Columnæ se voient aussi, ce dernier plus large vers son embouchure dans Mare Sirenum. Araxes large, vague, avec un assombrissement de forme arrondie vers la pointe de Mare Sirenum. Une bande plus sombre paraît border le golfe clair sur Zephyria. Titan, Brontes et Tartarus, ce dernier assez sombre, s'échappent de Titanum Sinus. On remarque un point sombre sur Titan. Etroite zone blanchâtre dans le bas du disque. (Pl. XXI).

11 novembre. A 20h 10m, λ 139°. Grossissement 320. Bonnes images, malgré un vent assez violent.

L'ensemble des détails est fort pâle, à part Mare Sirenum sombre, présentant dans sa partie médiane une condensation noirâtre, isolée du reste de la mer par deux coupures grisâtres; celle de droite semble plus large sur le rivage Nord. La pointe orientale de Mare Sirenum paraît double. Mare Cimmerium et Aonius Sinus pâles. Une vaste région claire, dans Mare Australe, semble parfois déborder très légèrement le limbe. Thyle I se voit bien sur la droite, ainsi qu'une petite plage arrondie, plus pâle, dans Aonius Sinus. Le rivage de Thaumasia forme un cap au Sud-Ouest, et pénètre dans Aonius Sinus. Phætontis et Electris un peu grisâtres. Solis Lacus allongé et grisâtre sur le limbe. Bathys fort large; un autre canal, partant du rivage Sud de Lacus Solis, gagne Mare Australe, et un autre, s'échappant du rivage Nord, rejoint Lacus Tithonius, très flou et pâle, ainsi que Lacus Phœnicis. Araxes large, vaguement double et séparé de la pointe Sud de Mare Sirenum par une bande claire. On remarque sur la pointe Ouest d'Araxes une tache grisâtre. Hyscus fort large et sombre; Herculis Columnæ? forme un golfe important sur Mare Sirenum. Pyriphlegethon et Sirenius, ce dernier partant de la pointe inférieure de Mare Sirenum, se rejoignent à Nodus Gordii?, qui forme une vaste plage grisâtre, mal définie. Tartarus, Titan, Gigas s'échappent de Titanum Sinus; le dernier se continue dans la direction de Nodus Gordii. On voit aussi Gorgon et un autre canal Elison? qui, partant de la pointe nord de Mare Sirenum, gagne sur Eumenides un petit Lacus situé au point de rencontre de ce dernier avec Gorgon. Il existe encore deux autres points sombres sur Eumenides, qui est fort pâle. La tache polaire assez petite. On remarque une étroite bande blanchâtre dans le bas du disque. Région claire sous Mare Sirenum et sur Icaria.

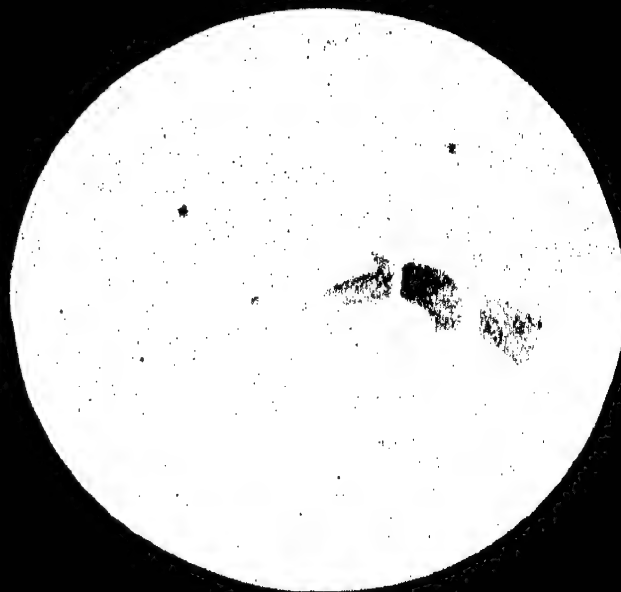
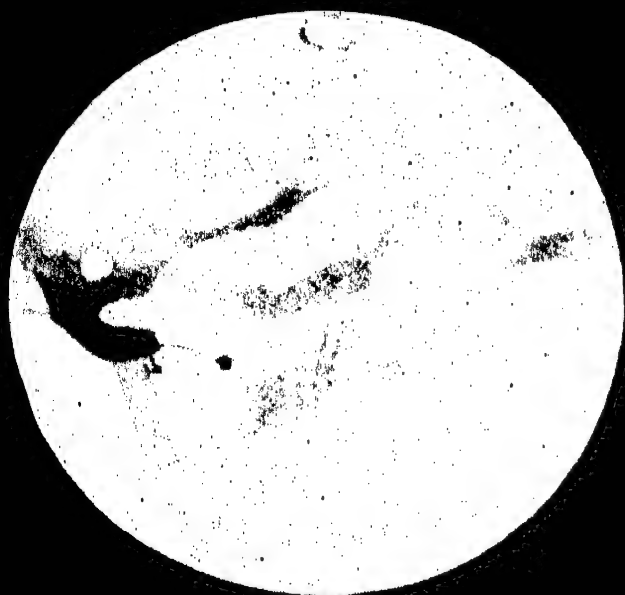
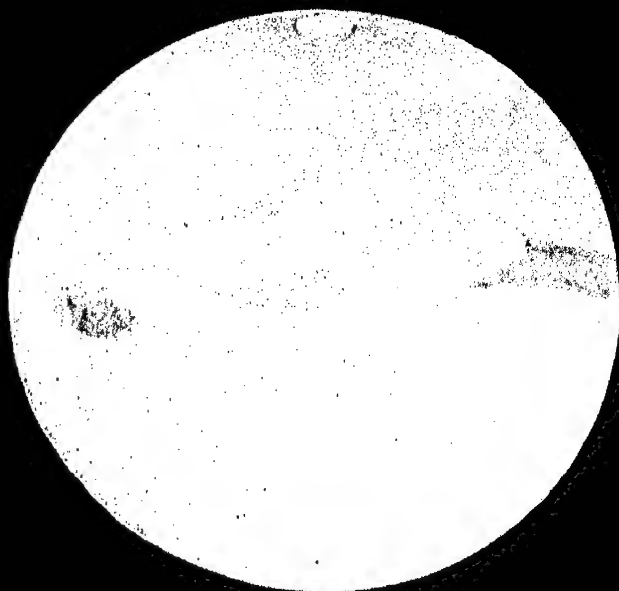
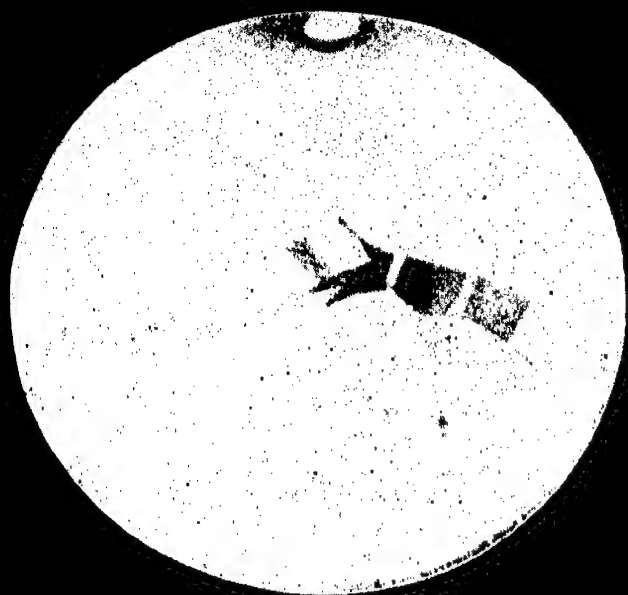
12 novembre. A 18h, λ 99°. Grossissement 320. Assez bonnes images.

On aperçoit Argyre et Thyle I. La tache blanche polaire est petite. Ogygis Regio, grisâtre, s'entrevoit aussi avec, sur sa droite et en-dessous d'elle, une région plus sombre. La pointe de Thaumasia, s'avançant à l'intérieur d'Aonius Sinus, paraît isolée et former une île; il en est de même de la coupure sur le rivage Ouest d'Auroræ Sinus. Les canaux et Lacus sont très flous et indistincts, à part le Ganges, large et bien net. Les canaux suivants ont été aperçus (la liste est faite par ordre de visibilité) : Ganges, Nectar, Bathys, Canal large et qui a paru double entre Solis Lacus et Lacus Tithonius qui est très flou. Araxes vague et indistinct. Hyscus? Coprates, Sirenius? Herculis Columnæ? Chrysorrhoas et les deux canaux au sud de Lacus Solis. Coprates est loin d'être le premier comme visibilité, il est aujourd'hui pâle et même flou. Lacus Phœnicis vague et indistinct. Une étroite bande blanche dans le bas du disque.

13 novembre. A 18^h, λ 89°. A 20^{h}20^m, λ 123°. Grossissement 320. Images très bonnes, puis parfaites; aucune agitation de l'image par les vagues atmosphériques terrestres ne peut être aperçue. Léger brouillard vers 20^h.

Auroræ Sinus sombre ainsi que le rivage de la mer au nord d'Ogygis Regio. Thaumasia Fœlix présente le même aspect que le 12 novembre. Aonius Sinus pâle et Mare Australe très pâle. La tache polaire est légèrement entourée d'un liséré sombre. La coupure sur Auroræ Sinus n'est pas complète, le rivage Ouest est seulement fortement échancré. Protei Regio bien visible, et au-dessus d'elle deux plages claires arrondies. Ogygis assez étroite. Ganges grisâtre, ses bords faiblement plus sombres. Coprates, moins sombre qu'autrefois, présente un point assez foncé près de Lacus Tithonius. Nectar et Bathys larges et assez sombres. Deux canaux entre Lacus Solis et Mare Australe, et un autre, large et double, entre ce Lacus et Lacus Tithonius très flou et vague. Araxes, large et double. Eumenides? amorcé. On voit aussi faiblement Uranius, Gigas, Iris, Chrysorrhoas et un canal transversal partant de Ganges et rejoignant la pointe de Lacus Tithonius. On distingue mieux le canal allant de la pointe orientale de Mare Sirenum aux régions boréales: Ulysses?. Hyscus? large. Juventæ Fons très sombre. Lacus Phœnicis pâle et flou. Lacus Lunæ plus sombre. Pendant un instant, il a semblé qu'une bande claire traversait Lacus Tithonius du Nord au Sud. Dans le bas du disque, on remarque une zone étroite, blanchâtre. A 20^{h}20^m les images sont parfaites, d'un calme absolu. Mare Sirenum, sombre, présente une condensation noirâtre vers son centre. Solis Lacus, Aonius Sinus, Mare Cimmerium, pâles. Toutes les régions australes sont extrêmement pâles. Trois plages claires vaguement arrondies, dans le haut du disque, et une quatrième plus petite dans Aonius Sinus. La tache polaire est entourée d'une bordure sombre. La pointe de Mare Sirenum paraît double et se voit sous le même aspect que le 11 novembre. Il en est de même pour les deux coupures de Mare Sirenum. Celle de droite semble plus large. Une bordure claire le long des rivages Nord de cette mer, et une tache blanchâtre le long de son rivage Sud dans Icaria. Hyscus et Herculis Columnæ? ont la même apparence que le 11 novembre. Araxes, séparé par une bande claire de la pointe sud de Mare Sirenum, est double. On remarque une tache grisâtre à son début. Une étroite traînée, avec un point sombre à son centre, part du milieu d'Hyscus et gagne Lacus Phœnicis. Ce dernier Lacus, ainsi que Lacus Tithonius, est extrêmement vague et flou. Le canal allant de Lacus Phœnicis à Lacus Tithonius a toujours été vu simple tant les 11 et 12 qu'aujourd'hui. Lacus Solis grisâtre, allongé, présente une plage plus claire à l'intérieur de sa région droite. Un petit point noirâtre se voit sur le canal situé à gauche de Bathys, qui est toujours fort large. Ogygis Regio claire, avec un assombrissement au-dessous d'elle. On voit Nectar et un canal réunit Bosphorus à L. Solis. Le large canal allant de Lacus Solis à Lacus Tithonius ne semble plus double. Fortuna paraît pâle. Coprates assez sombre. Phasis, qui n'avait pas encore été aperçu, est des plus faciles à voir. Eumenides et Orcus très pâles. Nodus Gordii Lowelli, Lacus Maricæ et Ammonium perceptibles ainsi qu'un autre Lacus : Nodus Gordii, à l'intersection de Pyriphlegethon et de Sirenius. Outre Sirenius, deux autres canaux partent de la pointe Nord-Est de Mare Sirenum : Ulysses ? et Elison ?. Gorgon, Gigas et Titan sont visibles.

21 novembre. A 17^h 20^m, λ 6°. Grossissement 280. Images médiocres.

L'ensemble des détails est assez sombre. Le Sinus Sabæus, y compris ses pointes, est assez foncé. Syrtis Major et Mare Australe, un peu plus pâles. Margaritifer Sinus

pâle. Dans la région du terminateur ne se présente aucun détail. Hellas sur le limbe est brillante; ses bords sont nets. Aeria et Arabia blanchâtres aussi. Yaonis Regio, Noachis, Argyre grisâtres, ainsi que Novissima Thyle. La tache polaire excessivement petite ne se voit pas constamment. Deucalionis Regio, grisâtre et floue; les deux pointes du Sinus paraissent être de la même teinte. Orontes amorcé. Euphrates large et grisâtre.

24 novembre. A 18^h, λ 345°. Grossissement 280. Images médiocres.

Les détails sont assez foncés. Le Sinus Sabæus, Hellespontus et Pandoræ Fretum assez sombres. La région inférieure de Syrtis Major plus pâle. Hellas, qui est toujours très brillante, a ses bords biens nets. Yaonis assez claire, Argyre grisâtre. On ne voit pas la tache polaire, mais il semble qu'on aperçoit Novissima Thyle, assez grande. Deucaliones Regio grisâtre. Les fourches du Sinus Sabæus ne sont pas bien perceptibles. Une traînée plus claire, dans Syrtis Major, correspond à Œnotria, et un point blanchâtre s'aperçoit vers Solis Pons. Aucun détail ne se voit dans la région du terminateur.

26 novembre. A 17^{h}30^m, λ 319°. A 20^h, λ 0°. Les images d'abord bonnes deviennent médiocres à 20^h. Grossissement 320 et 280.

L'ensemble des détails est sombre. Le Sinus Sabæus et Pandoræ Fretum très sombres. La région sous Yaonis, Mare Tyrrhenum, Syrtis Major, le sont un peu moins. Mare Chronium est légèrement plus pâle. Toute la partie de Mare Australe au Sud de Novissima Thyle, assez visible, est excessivement pâle. La tache blanche polaire, semblable à un faible point blanc, n'a été aperçue qu'à de rares instants. Hellas seule est jaune-clair; Ausonia, Yaonis, Noachis, grisâtres. Syrtis Major présente à peu près la même forme qu'à la rotation précédente. Pourtant, la pointe Nord semble un peu plus courte. La bande, plus pâle, vers Œnotria, se voit assez bien, ainsi qu'une autre bande partant de Deltoton Sinus et se dirigeant vers l'Est. Solis Pons forme la séparation entre deux régions de tonalités différentes; un point plus clair se voit à son extrémité droite. Lacus Mœris se distingue assez bien, ainsi que le canal le reliant au rivage occidental de Syrtis Minor. Libya, à droite de ce canal, est grisâtre, ainsi que la région Nord-Ouest d'Ausonia. Nilosyrtis et Protonilus sont bien foncés. Coloe Palus plus pâle. Nasamon? sombre. Anubis très foncé, Phison large, Euphrates très large, mais seulement amorcé. Rien n'est perceptible sur le terminateur. Bordure blanchâtre dans le bas du disque. A 20^h les images deviennent médiocres. Le Sinus Sabæus, Syrtis Major, Pandoræ Fretum présentent une teinte sombre uniforme. Mare Australe pâle, surtout sur la droite, ainsi que Margaritifer Sinus. Yaonis et Noachis grisâtres. Hellas très claire sur le limbe. Entre Hellas et la tache polaire, fort petite, entourée d'une bordure sombre, et qui ne se voit qu'en de rares instants, on distingue deux plages claires. Les pointes du Sinus Sabæus se voient assez difficilement, et l'on ne peut discerner aucun détail vers le terminateur.

8 décembre. A 20^{h}10^m, λ 236°. Grossissement 320. Bien qu'il n'y ait pas de vent, les images ne sont que passables.

Les régions les plus sombres sont en première ligne : partie Sud de Mare Cimmerium, très sombre. Mare Chronium très sombre aussi, mais néanmoins un peu plus pâle que la région sud de Mare Cimmerium. Puis le reste de Mare Cimmerium Mare Tyrrhenum et Mare Australe. L'ensemble de ces détails est sombre. Scamander semble très foncé et plus large qu'autrefois. Il a paru beaucoup plus large que Xanthus. Electris, Ausonia, Hesperia, Thyle II, grisâtres. Eridania

fort claire. On ne voit pas la tache polaire, et sur la région du terminateur ne se présente aucun détail. Cyclops est assez large, sombre, et se voit facilement, ainsi d'ailleurs que Triton, dont la teinte est moyennement foncée. Cerberus et Eunostos plus pâles. Une vague traînée grisâtre marque l'emplacement de Læstrygon? On ne voit aucune blancheur dans le bas du disque.

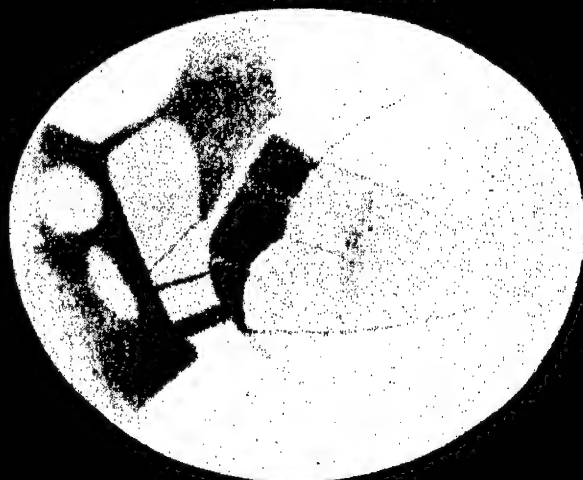
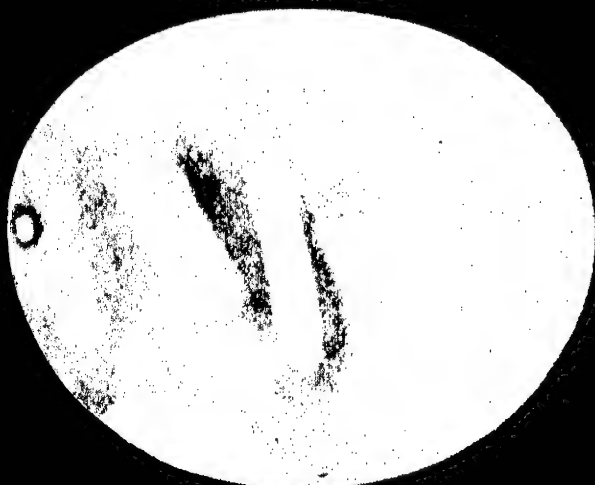
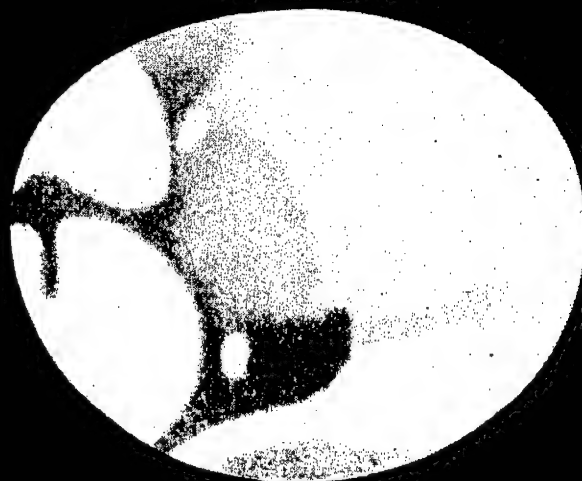
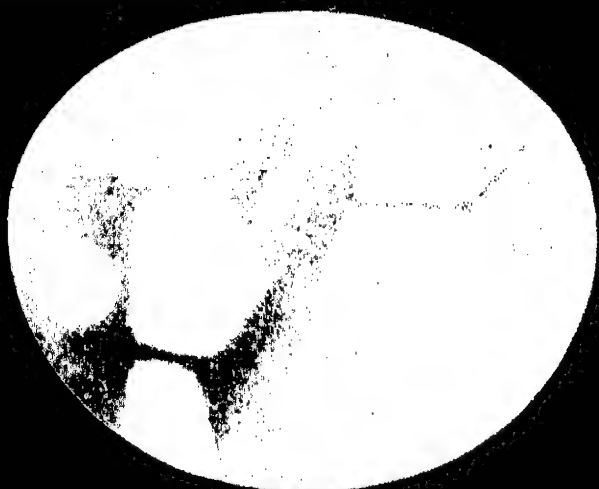
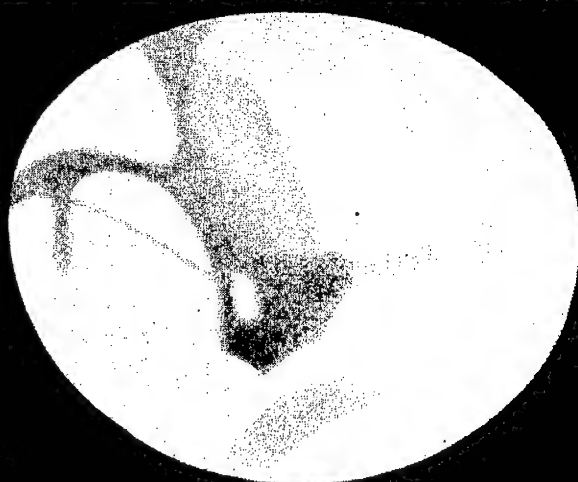
10 décembre. A 17h 30m, λ 185°. Grossissement 320. Diaphragme 21cm. Images onduleuses, très médiocres.

Mare Chronium très sombre, plus sombre que pendant la rotation précédente. Mare Sirenum et Mare Cimmerium sont de teinte foncée, mais ne paraissent pas avoir changé de coloris. Scamander très large, noirâtre; il possède une embouchure importante sur Mare Cimmerium et sur Ulyssis Fretum, qui est noirâtre. Phætontis, Electris, Icaria grisâtres. Eridania claire. Thyle I et Thyle II bien visibles et pâles. Atlantis, assez claire et peu large, se voit néanmoins assez distinctement. Titan grisâtre. La tache polaire invisible.

11 décembre. A 17h 20m, λ 172°. Grossissement 320. Assez bonnes et bonnes images.

Les détails apparaissent sombres. Mare Chronium, vers Ulyssis Fretum, très sombre. Mare Sirenum plus foncée dans sa région centrale. Mare Cimmerium sombre. Aonius Sinus semble être devenu plus foncé depuis la dernière rotation. Mare Australe, pâle, vers le Sud, Icaria, Phætontis, Electris, grisâtres. Eridania est la région la plus claire du disque. Thyle I se voit assez facilement, mais la tache polaire est invisible. Scamander fort large, noirâtre. Un autre canal, bien sombre, partant de l'embouchure de Scamander sur Ulyssis Fretum traverse obliquement Electris, et gagne la pointe Sud-Est de Mare Cimmerium. Hyscus et Herculis Columnæ? partent de la pointe orientale de Mare Sirenum. Il semble qu'on ne voit plus, sur cette mer, l'embouchure élargie de ce dernier canal, détail souvent aperçu à la rotation précédente. Mare Sirenum sectionnée à droite d'Herculis Columnæ? par une bande plus pâle. Condensation plus sombre sur la droite de cette bande. Gorgon invisible; mais on voit un golfe à son embouchure dans Mare Sirenum. Trois bandes, grisâtres et floues, partent de Titanum Sinus : Tartarus, Titan, Gigas? Dans le bas du disque, une large bordure blanche.

13 décembre. A 17h 15m, λ 152°. Grossissement 320. Bonnes images, légère brume.

Les régions suivantes, au nombre de quatre, sont bien sombres : Mare Sirenum Mare Cimmerium, Mare Chronium, Aonius Sinus. Aonius Sinus paraît s'être beaucoup assombri depuis la dernière rotation. Région pâle vers le haut du disque. On soupçonne sur le limbe Lacus Solis très pâle et flou. Icaria, Phætontis, Electris toujours grisâtres. Eridania claire. Hyscus? large. Herculis Columnæ? assez large. Le canal, partant de la pointe Sud-Est de Mare Cimmerium et gagnant les alentours de l'embouchure de Herculis Columnæ? sur Mare Chronium, est étroit. Scamander fort large. Mare Sirenum semble toujours être coupée par deux bandes plus pâles. Atlantis claire mais peu large. Araxes large et assez foncé. Sirenius et Titan bien sombres. Eumenides large. Gorgon forme un golfe sur Mare Sirenum. Tartarus et Gigas se voient aussi. Tous les canaux sont facilement et à peu près constamment visibles. Au nord de Mare Sirenum s'étend une vaste région grisâtre limitée par Sirenius et Titan. Thyle I perceptible avec une plage allongée plus claire sur sa gauche. Pas de tache polaire australe; mais le sommet du disque est clair. Bande blanchâtre dans le bas du disque.

MARS

19 décembre. A 17^h, λ 89°. Grossissement 320. Bonnes images, légère brume.

La région de Lacus Solis et d'Auroræ Sinus est méconnaissable, et des changements considérables ont eu lieu dans cette partie de Mars depuis la dernière rotation. Deux plages très claires se voient à la place de Mare Australe, qui paraît avoir disparu excepté entre ces deux plages blanches, dont les bords sont excessivement nets et bien délimités. La région, assez sombre, qu'on distingue entre ces deux plages claires, a la forme d'un cou de volatile avec la tête. Auroræ Sinus, Margaritifer Sinus, Aonius Sinus sont foncés. Pyrrhæ Regio a l'aspect d'une bande très claire. Une tache allongée, très claire aussi, se voit vers Protei Regio. Toute la région de Solis Lacus, Lacus Tithonius, etc., est d'un gris assez foncé, et ses bords sont très flous et indistincts. Il semble que par instants on entrevoit? Lacus Solis comme une vague bordure, à peine plus sombre, qui paraît se confondre avec la teinte grisâtre de Thaumasia. Nectar, Bathys, même Coprates sont absolument invisibles, noyés dans cette immense plage grise et floue. Sur la droite seulement, le rivage d'Aonius Sinus se distingue, et à un endroit on y remarque une tache plus claire, qui est, peut-être, un vestige du rivage normal de Thaumasia Fœlix. Le Ganges est large, pâle, et se distingue difficilement; mais Lunæ Lacus se voit mieux. Bien que l'image soit bonne, on ne voit aucun autre détail : le continent est grisâtre à l'ouest du Ganges et la planète semble avoir une teinte plutôt blanc-verdâtre que rougeâtre. La tache polaire invisible.

21 décembre. A 16^{h}40^m, λ 66°. A 17^{h}30^m, λ 76°. Grossissement 320. Assez bonnes images.

A part Auroræ Sinus, les autres plages de Mars sont assez pâles. Margaritifer Sinus et Aonius Sinus? très pâles; ce dernier un peu moins. Les deux plages claires de Mare Australe présentent le même aspect que le 19. Le chenal sombre, entre ces deux plages, a toujours la forme d'une tête d'oiseau; mais une bande sombre part de la tête et se rend sur le bord du rivage d'Auroræ Sinus au-dessus de l'île fort claire de Protei Regio. Pyrrhæ Regio paraît un peu moins claire qu'avant-hier. Mais tandis qu'à cette dernière observation elle était séparée, semble-t-il, de la région claire de Mare Australe par une partie de Mare Erythræum, aujourd'hui elle est contiguë à cette région claire, qui paraît ne faire qu'un avec elle. Bien que l'image soit moins bonne que le 19, on devine vaguement par instants le rivage ondulé de Thaumasia, mais c'est on ne peut plus fugace et difficile, car toute cette région est fort grise. Solis Lacus? très pâle, flou, ne se voit que sous l'aspect d'une vague bande, formant une bordure plus sombre à Thaumasia. Coprates s'entrevoit par instants très difficilement comme une bande étroite des plus pâles. Le Ganges au contraire est large et foncé; Lacus Lunæ le termine. A l'Ouest du Ganges, le continent est grisâtre. A 17^{h}30^m les images sont toujours assez bonnes; mais, bien que Lacus Solis soit presque au méridien central, il est invisible, à part une tache très pâle et floue à l'Ouest, qui n'est guère identifiable. Le rivage de Thaumasia est encore plus estompé, plus indéfinissable qu'à 16^{h}40^m. On ne peut distinguer maintenant la bande étroite et grisâtre allant de la plage sombre centrale, entre les deux régions claires australes, à Protei Regio. Coprates est devenu aussi invisible, et à sa place on ne voit qu'une large et informe grisaille. Par contre, le Ganges est devenu très sombre. Toute la région de Thaumasia, Lacus Solis, Lacus Tithonius, Lacus Phœnicis, etc., est d'un gris assez foncé, et à droite du Ganges le continent est encore grisâtre. La planète n'a pas semblé présenter de coloration rougeâtre. (Pl. XXIII.)

STATION A.

Plateau du Revard (Savoie).

INSTRUMENTS.

Cette station avait un réfracteur dont l'objectif de 37^{cm} d'ouverture avait été taillé par M. Schaer. Sa longueur focale était de $4^{m},50$. Les oculaires, au nombre de neuf, se composaient de quatre monocentriques et un orthoscopique de la maison Carl Zeiss, un aplanétique, un achromatique à quatre verres, et deux Mittenzwey de la maison Merz. Les longueurs de foyer de ces oculaires étaient respectivement de : 40^{mm}, 20^{mm}, 18^{mm}, $15^{mm},8$, 14^{mm}, $12^{mm},5$, 11^{mm}, 9^{mm}, 5^{mm}. Le premier et le dernier étaient des Mittenzwey.

Cette station possédait, comme la station B, un appareil permettant de réduire suivant la volonté de l'observateur la quantité de lumière provenant de la planète observée. Il en était de même pour les verres plans de teintes diverses, formés de deux prismes accolés. Il y avait deux micromètres : un en verre portant des divisions espacées de $\frac{1}{20}$ de millimètre (Carl Zeiss) et un autre avec fils d'araignée.

Le pied équatorial, construit d'après mes indications par la Maison Mailhat, est d'une grande résistance. Le soubassement rectangulaire en fonte a $1^{m},35$ de longueur sur $0^{m},90$ de largeur. Des vis calantes, etc. permettent un réglage rapide. Toutes les pièces du pied ont leurs parois pleines afin qu'elles courent moins de risques pendant le transport. Néanmoins leur poids n'a rien d'exagéré, et la pièce la plus lourde ne dépasse pas 400^{kg}. Le pied a été calculé de manière à pouvoir supporter une lunette beaucoup plus puissante que le 37^{cm}. Pour un instrument de cette importance, j'ai dû abandonner le genou mobile. L'instrument a été disposé de manière à être placé indifféremment depuis 12^{o} de latitude jusqu'à 49^{o}, et il est très facile de le transformer de manière à pouvoir l'installer plus au Nord ou plus près de l'Équateur. Ce changement selon la latitude est obtenu par un système de semelles réversibles, en forme de coin, qui constituent la partie supérieure du pied. Les axes massifs en acier dur ont 115^{mm} de diamètre. Le cercle horaire, divisé sur argent, ainsi que les verniers, a $0^{m},60$ de diamètre. Le mouvement d'horlogerie est à régulateur de Foucault.

Les contre-poids en fonte, au nombre de sept, sont à vis, ce qui permet, en les déplaçant sur un bras de levier très long, de changer en quelques instants les conditions d'équilibre de l'instrument. Ajoutons que j'ai réservé la place nécessaire afin de pouvoir au besoin installer, sur l'axe de déclinaison, deux instruments, réfracteur et réflecteur. Le tube de la lunette, en tôle d'acier très résistant est formé de bouts assez courts rivés et à nervures contrariées, ce qui empêche toute vibration. Ce tube est maintenu par de puissants colliers très écartés l'un de l'autre, et réunis dans leur partie supérieure par une pièce de fonte, renforcée de nervures. Ces colliers sont interchangeables avec ceux du tube en aluminium de l'objectif de 29^{cm}, ce qui fait qu'en très peu de temps on peut placer sur ce pied indifféremment l'objectif de 29^{cm} ou celui de 37^{cm}. La stabilité est parfaite. Le montage et le démontage sont très faciles et peuvent se faire rapidement, tout ayant été combiné spécialement pour faciliter ces opérations.

La coupole en tôle d'acier galvanisée abritant cet instrument a un diamètre de $7^{m},25$ sur $6^{m},50$ de hauteur. Elle s'inspire comme construction de celle de 5^{m} : même entraînement par chaîne et doubles galets verticaux et horizontaux, fermette horizontale de ceinture pour empêcher la déformation de la chambre métallique ; rideau d'un mètre d'ouverture s'éclipsant en arrière ; panneaux démontables bordés de cornières en tôle, verins de redressement, etc. La tôle d'acier, épaisse de $1^{mm},5$ pour la chambre métallique, n'a plus que 1^{mm} dans la partie tournante.

Cette partie tournante, réunie par une cornière à la chambre métallique, ne peut être enlevée par le vent, si violent qu'il soit. Pour réduire le poids du rideau, roulant d'ailleurs sur galets, j'avais placé, dans la partie basse de la coupole, un panneau de 1^{m} de hauteur. Le fonctionnement fut parfait, quoique exigeant un plus grand effort que pour la coupole de 5^{m}. Le poids total dépasse 5000^{kg}. La pose peut s'effectuer sans maçonnerie, la coupole étant simplement maintenue au sol par des fers à crochets et par huit tendeurs. Par précaution, un paratonnerre fut placé sur la coupole. Le montage et le démontage demandent presque deux fois plus de temps que pour l'autre coupole ; cela provient en grande partie du nombre excessif de boulons dont le total se monte à 3000 ou 4000.

OBSERVATIONS DE MARS.

Résumé des notes du registre des observations.

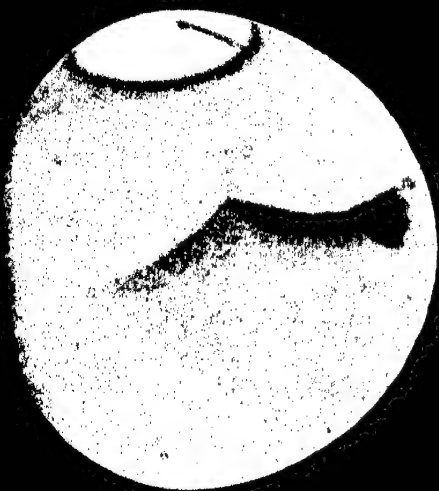
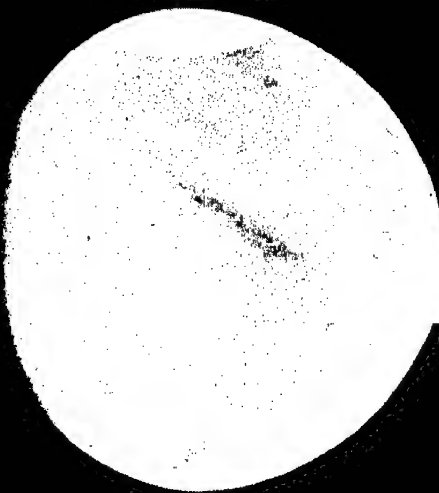
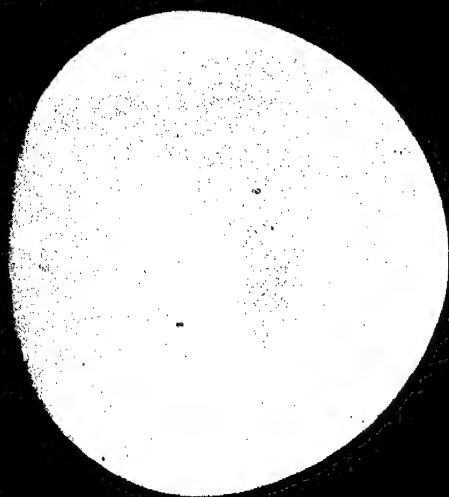
LE REVARD.

Lat. N. 45°40′55″ et long. E. 3°38′23″. Alt. 1550^{m}.
Réfracteur de 37^{cm} (Schaer).

ASTRONOME-ADJOINT : M. G. FOURNIER.

4 juillet. 3^{h} 30^{m} à 4^{h} 45^{m}. A 4^{h} 15^{m}, λ 17°. Grossissement 225 et 250. Images nettes et calmes.

Au début de l'observation à 3^{h} 30^{m} la calotte polaire seule est facilement visible; elle est très étendue, arrondie, et bordée d'un liseré sombre assez large. Toute la partie supérieure du disque est couverte d'une teinte grisâtre, dont on aperçoit difficilement les contours, et au milieu de laquelle on distingue une région plus claire et de forme elliptique. Une blancheur mal délimitée dans le bas du disque. A 4^{h} 10^{m} l'ensemble du disque est toujours très pâle. On aperçoit néanmoins vaguement la pointe de Margaritifer Sinus et celle d'Auroræ Sinus, qui semble fort pointue. L'île claire vue précédemment occupe l'emplacement d'Argyre et des îles avoisinantes; elle se distingue encore mieux qu'à 3^{h} 30^{m}, et semble bien arrondie. A sa gauche une autre région claire s'étend jusqu'au terminateur dans l'emplacement de Noachis, et une troisième, fort petite et à peine perceptible, s'étend entre les deux autres. Une condensation sombre et très marquée, se voit dans la région droite du bourrelet polaire, qui est large et bien visible. Une traînée sombre part de cet assombrissement et se perd en descendant vers l'équateur, en longeant le bord d'Auroræ Sinus. Cet assombrissement est la région la plus sombre du disque; puis vient le bourrelet polaire et la crevasse dont il sera parlé ultérieurement. Le reste du disque ne présente aucune teinte tant soit peu foncée, et les plages assombries, aux contours vagues et indistincts, sont à peine visibles; leur teinte peut être notée comme brique très clair avec peut-être un peu de gris. La calotte polaire est très nettement coupée sur sa gauche par une traînée sombre en forme d'arc elliptique qui s'étend jusqu'au limbe; elle prend naissance sur le bord de la calotte vers environ 350° de longitude. M. G. Fournier note que sa couleur diffère des autres taches sombres de Mars et la trouve plutôt gris-bleuâtre. Pour mon compte, je n'ai pas distingué cette teinte bleuâtre. Sur le méridien central au bord de la calotte polaire et à l'intérieur de celle-ci, on distingue facilement une région arrondie très blanche et brillant d'un vif éclat. Il semble qu'elle occupe l'emplacement approximatif d'Argyre II. Pourtant il est possible qu'elle soit dans une position plus orientale. A 4^{h}40^{m} la vaste île claire dans l'emplacement d'Argyre (Noachis) semble être de teinte moins claire, et ne paraît plus circulaire, mais allongée vers l'Est; ses rivages, de ce côté, sont mal définis.

En résumé : Toutes les régions équatoriales sont d'une pâleur extrême et méconnaissables. L'emplacement du Sinus Sabæus n'a pas paru plus sombre, ses pointes étaient invisibles, aucun canal n'est perceptible, Auroræ Sinus très pâle, aucune trace de Coprates, ni de Nectar, etc., d'ailleurs trop près du limbe pour être vus nettement.

10 juillet. $3^h 20^m$ à $4^h 30^m$. A $3^h 40^m$, λ 310°. Grossissement 285, 360. Images calmes et nettes, bonnes et très bonnes par moments.

La calotte polaire est toujours fort étendue; son bourrelet, très important à droite, est à peu près nul à gauche. Le bord de la calotte présente une concavité assez sensible un peu sur la droite du méridien central. A l'intérieur de la substance blanche polaire et sur la gauche, on distingue un point noir très important, duquel rayonnent trois crevasses. Deux d'entre elles semblent correspondre à celles qu'a signalées Lowell vers 240° et 350° de longitude; la troisième qu'on suit jusqu'à la partie supérieure du disque, a été déjà vue par 190°. La crevasse de 240° paraît être la plus importante. Toute la partiede la calotte polaire située à gauche des crevasses de 190° et 350° est moins blanche, grisâtre, et présente des symptômes de désagrégation. Une traînée grise à peine perceptible semble descendre du bourrelet polaire et se diriger vers Syrtis Major en passant entre Hellas et Noachis. Hellas très vaste et claire se voit facilement. Les rivages Sud, très rapprochés de la calotte polaire, sont nettement délimités, il en est de même des rivages Nord et Ouest, qui paraissent former un cap d'où part une vague traînée assombrie se dirigeant vers le Sinus Sabæus. Les régions assombries sont très pâles et de teintes presque complètement uniformes. Le rivage Ouest de Syrtis Major est bien visible, tandis que celui de l'Est paraît insaisissable. Il en est de même de ceux de Sinus Sabæus : visibles au Nord et presque indistincts, au Sud. Noachis est moins nettement perceptible qu'Hellas, et Deucalionis encore moins. Pandoræ Fretum est à peine amorcé. La pointe de Syrtis Major semble toucher le bord inférieur du disque, et à sa droite on remarque une blancheur assez importante.

13 juillet. $1^h 45^m$ à $4^h 45^m$. A 4^h, λ 286°. Grossissement 285. Images médiocres, puis passables.

La calotte polaire, à 4^h, présente sur la droite une plage arrondie fort brillante dans l'emplacement de Novissima Thyle. Vers la gauche on aperçoit une région grisâtre. Le vaste point sombre aperçu à son intérieur le 10 juillet se voit distinctement, ainsi que la crevasse par 190°; mais celle vers 350° ne se voit pas, semble-t-il. Pourtant, par instants, on croit distinguer une très faible crevasse qui paraît prendre naissance vers 300°. Peut-être n'est-ce que la ligne de démarcation entre les régions blanches et grisâtres de la calotte polaire. Celles-ci paraissent être marbrées de gris. Le bourrelet polaire est beaucoup plus sombre à droite qu'à gauche; de cette région gauche part une vague traînée, relativement plus foncée, et se dirigeant vers le Nord.

Hellas arrondie est énorme, de teinte blanc-jaunâtre; son rivage gauche est indistinct; à sa gauche Ausonia disparaît. Noachis sur le limbe se voit comme une vague blancheur. Toutes les plages assombries sont d'une pâleur uniforme tout à fait extraordinaire. Je les note comme étant d'une couleur acajou-clair avec peut-être quelques traces de gris, la région la plus sombre se trouvant près du bourrelet polaire vers la droite. Rivages Est de Syrtis Major à peine perceptibles, ceux de l'Ouest un peu plus. Aucune condensation vers le Sinus Sabæus. Blancheur dans le bas du disque.

14 juillet, $3^h 40^m$ à $4^h 50^m$. A $4^h 10^m$, λ 279°. Grossissement 290. Objectif apochromatique de 26^{cm}. Assez bonnes images.

L'objectif apochromatique donne des images de Mars beaucoup plus blanches, mais la différence de tonalité entre les régions claires et sombres est encore moins

perceptible avec cet objectif. On distingue à peu près les mêmes détails que la veille dans la calotte polaire; on soupçonne toujours une très faible crevasse vers 300°, à la limite de l'obscurcissement produit par la région grisâtre de désagrégation, mais sans toutefois parvenir à la voir sûrement. Hellas bien ronde, mais toujours moins nette à l'Est; elle est néanmoins séparée d'Ausonia. Celle-ci arrondie également et un peu moins claire. Syrtis Major semble coupée obliquement à partir de son rivage Est par une bande blanchâtre, bordée au Nord par un faible assombrissement. La bande blanchâtre pourrait correspondre à Lunæ Pons. Le rivage Ouest de Syrtis Major présente vers son milieu un angle rentrant très obtus; ce détail a déjà été aperçu la veille. Les régions assombries sont toujours excessivement pâles.

15 juillet. $3^h 40^m$ à $4^h 30^m$. A $4^h 15^m$, λ 270°. Grossissement 285. Images passables, très nettes par moments. Objectif de 37^{cm}, diaphragmé parfois à 21^{cm}.

La pointe de Syrtis Major est nettement inclinée vers la gauche, et le rivage du côté de l'Est paraît brisé en son milieu. Pas de traces de la bande blanche entrevue hier, ni de Syrtis Minor. Le rivage poursuit sa courbure uniforme jusqu'au terminateur. Le bord gauche d'Hellas maintenant bien visible. Ausonia est très petite et son bord gauche aussi flou que l'était autrefois celui d'Hellas. Cependant Ausonia est nettement séparée d'une autre région blanchâtre qui se voit sur le terminateur. Le bourrelet polaire est toujours très sombre à droite et presque inexistant à gauche. A droite, le bord de la calotte polaire présente une échancrure assez importante, qui semble correspondre à l'issue de la fissure de 350°. Aux moments de calme complet la tache noire, à l'intérieur de la calotte, paraît double : il y a deux condensations noirâtres très importantes, reliées entre elles et très contournées. La crevasse vers 190°, facilement perceptible, s'en échappe, et vers la droite une autre traînée sombre et étroite semble parfois aller rejoindre l'échancrure signalée plus haut. Une tache brillante, arrondie, se voit près de l'échancrure; elle se distingue peut-être mieux à cause du contraste, toute la région de gauche de la calotte polaire étant grisâtre et terne.

18 juillet. $2^h 10^m$ à $4^h 20^m$. A $2^h 10^m$, λ 212° et à $4^h 5^m$, λ 240°. Grossissement 285, 360. Images médiocres ou passables.

A $2^h 10^m$ la pâleur des détails aperçus sur le disque de Mars est extraordinaire.

La calotte polaire est relativement petite et sans différences de teinte; mais elle est terne dans son ensemble. Bourrelet sombre très peu accusé et presque inexistant; cependant les environs de la calotte polaire sont assez largement assombris. On distingue toujours, à l'intérieur de la calotte polaire, la vaste tache sombre ondulée ou double, et l'on aperçoit, à de rares intervalles et très difficilement, la crevasse de 190°; celle de 350° se voit avec plus de peine encore. Les rivages de Mare Sirenum et Mare Cimmerium sont excessivement pâles et très difficiles à saisir; néanmoins on aperçoit Titanum Sinus? et une autre pointe vers la droite. Aucune trace du point noir vu précédemment dans Mare Cimmerium. Les rivages Sud de ces mers sont inexistants. Deux régions claires dans l'emplacement d'Electris. Eridania et Ausonia séparées par un détroit. Sur le limbe et dans le voisinage immédiat de la calotte polaire, une importante dépression est très visible dans la région d'Hellas, semble-t-il. Il y a là un angle bien net, qui ne paraît pas saillant. La dépression semble bordée par une plage plus claire. Cette dépression diminue rapidement d'intensité; au bout d'une demi-heure elle est beaucoup plus faible. Une vague région blanchâtre dans le bas du disque. A $4^h 5^m$. mêmes difficultés

pour apercevoir les détails et les rivages. Sur le disque de Mars tout est d'une pâleur anormale. Les teintes uniformément assombries peuvent être notées comme brique très clair. Le grossissement de 225 donne les meilleurs résultats. Dans la calotte polaire la tache allongée, double, est bien visible; mais on ne voit plus les crevasses. Titanum Sinus? est devenu invisible. La pointe aperçue à $2^h 10^m$ sur la droite est maintenant égèrement sur la gauche du disque. Syrtis Major apparaît vaguement sur le limbe. Ausonia, au méridien, petite et rectangulaire? Eridania plus vaste sur le terminateur. Hellas immense sur le limbe

19 juillet. 2^h à $4^h 25^m$. A $3^h 15^m$, λ 218°. Grossissement 285. A 2^h, images agitées, à $3^h 15^m$, assez bonnes images.

A $3^h 15^m$ on voit toujours dans la calotte polaire la tache double et la crevasse de 190°. Celle-ci est nettement visible; on en distingue une autre, mais moins bien, vers 260°. Le bourrelet polaire est toujours très vague et presque inexistant; sur la droite faible assombrissement. Hellas, très floue, apparaît sur le limbe, et sur le terminateur on voit une vaste région claire formée peut-être par Electris et Thyle I. Au centre du disque deux plages claires, allongées, Eridania? et Ausonia ? Leur séparation Xanthus ?, est bien perceptible. Les rivages présentent deux pointes très marquées : Titanum Sinus et la pointe Ouest de Mare Cimmerium. A plusieurs reprises Mare Cimmerium a semblé se détacher faiblement plus sombre, et l'on a eu la sensation qu'elle était séparée de Mare Sirenum et de mare Tyrrhenum (Régions d'Atlantis et d'Hesperia). Ces deux observations sont à contrôler : Hesperia, en tous les cas très étroite, est douteuse. Une tache sombre s'est montrée plusieurs fois sur le terminateur au-dessous de Mare Sirenum (Nodus Gordii Lowelli?) A $4^h 20^m$ un léger assombrissement est visible dans la région gauche de la calotte polaire.

22 juillet. $2^h 40^m$ à $4^h 15^m$. A $2^h 40^m$, λ 181°. A $3^h 10^m$, λ 189°. Grossissement 285, 320, 360. Bonnes images.

A $2^h 20^m$, la forme de Mare Sirenum est bien indiquée avec Titanum Sinus très proéminent. On distingue parfois Atlantis. Electris et Eridania se voient facilement et semblent égales. Phætontis sur la gauche est assez mal délimitée. Ausonia sur le limbe. Une traînée noire très fugace s'échappe parfois de Titanum Sinus dans la position de Tartarus. On voit toujours dans la calotte polaire la tache double, mais pas de crevasses; par contre, on constate l'existence de deux plages claires à l'intérieur de cette calotte, mais près du bord; l'une est à droite, l'autre à gauche. L'extrémité gauche de la calotte polaire est anguleuse, celle de droite est arrondie. Son maximum de largeur n'est pas au centre, mais à droite. Pas de bourrelet sombre polaire, mais au-dessous de la calotte existe un assombrissement général. A $3^h 10^m$, bonnes images; le grossissement de 360 peut être employé avec fruit, et le verre spectral neutre donne de bons résultats. Sur le limbe près de la calotte polaire on distingue une blancheur qui doit être Hellas. Tartarus se voit toujours de la même façon; mais une large traînée courbe qui doit être formée par Cyclops (ou Cerberus) est beaucoup plus évidente. Ces deux traînées se rejoignent; mais on ne voit pas Trivium Charontis. A $4^h 15^m$ toute la moitié orientale de Mars jusqu'au terminateur est assombrie, tandis que l'autre moitié est très claire. Ce phénomène est bien évident.

23 juillet. $0^h 45^m$ à $1^h 30^m$. A $0^h 45^m$, λ 143°. Grossissement 285. Assez bonnes images.

On aperçoit vaguement le point sombre dans la calotte polaire ; il ne paraît plus

double. La crevasse par 190° s'en échappe. Une tache brillante, vers le méridien central, existe sur le bord de la calotte dans un emplacement voisin de Thyle I. On ne voit aucun bourrelet sombre polaire; mais tous les environs de la calotte sont uniformément assombris jusqu'à la région claire formée par Icaria, Phætontis, Electris, Eridania. Les contours de Mare Sirenum sont nettement accusés; celle-ci est complètement séparée de Mare Cimmerium par Atlantis. Electris séparée de Phætontis par une bande assombrie. La forme de Phætontis est remarquable : triangulaire et aiguë du côté d'Icaria. Sur le limbe vers l'emplacement de Thyle II et dans le voisinage de la calotte polaire, on constate une dépression; cette dépression est limitée du côté Nord par un escarpement brusque, qui parfois semble faire saillie. Il existe une blancheur le long de cette dépression. Titan se voit facilement et Gorgon plus difficilement. Au-dessous de Mare Sirenum une étroite bande grisâtre traverse le disque dans l'emplacement d'Eumenides jusqu'à sa rencontre avec Titan. A partir de cet endroit on distingue Arvernus. Au-dessous de cette bande, qui se voit au premier coup d'œil, la région semble très faiblement assombrie.

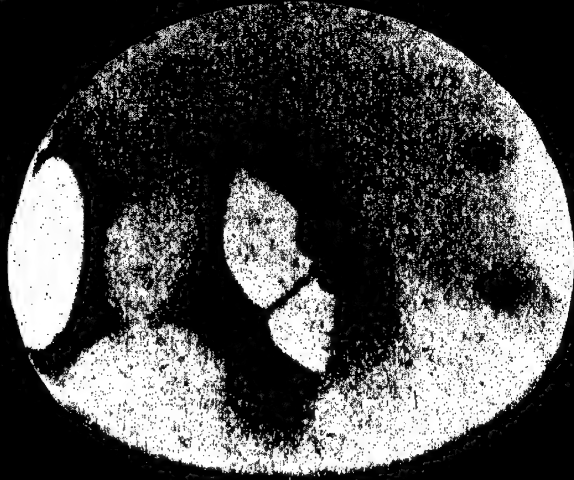
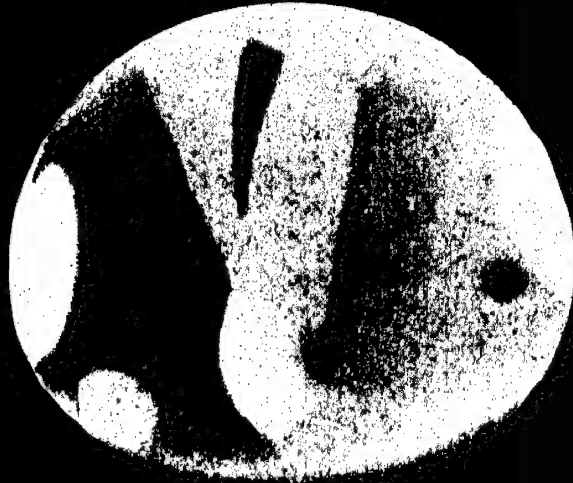
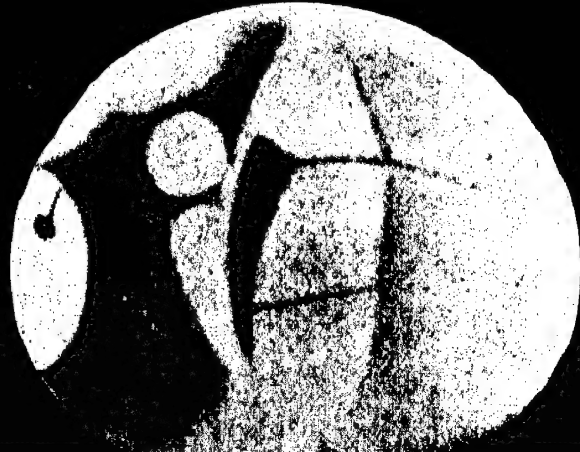
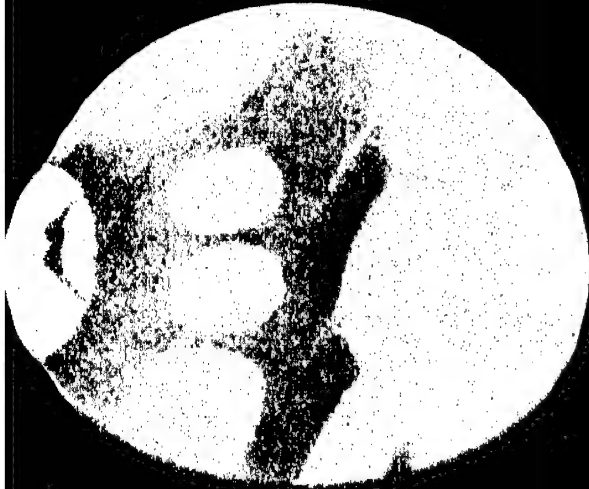
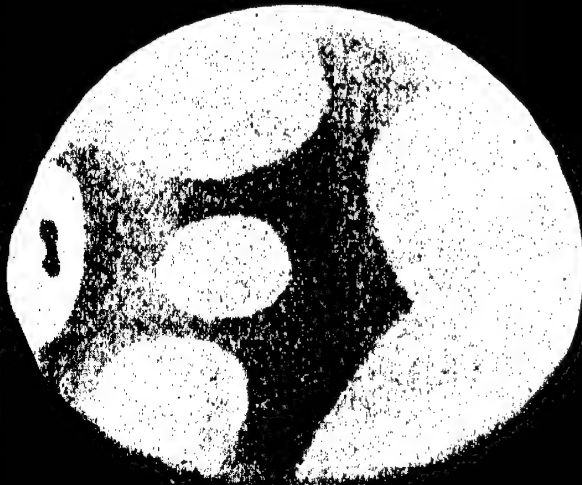
Une blancheur dans le bas du disque. A $1^h 20^m$ une longue ligne sombre parallèle au limbe s'étend dans l'emplacement de Læstrygon. A la même heure Deimos se voit, sans masquer la planète, vers son élongation Ouest.

25 juillet, $2^h 30^m$. Mauvaises images par vent violent du Sud.

27 juillet. $1^h 45^m$ à 3^h. A $2^h 5^m$, λ 125°. Grossissement 285. Les images assez bonnes à 2^h, deviennent mauvaises à 3^h.

La calotte polaire a son maximum de largeur à droite du méridien central; elle paraît sensiblement diminuée. On aperçoit toujours la tache sombre ainsi que la crevasse, mais vaguement. Il en est de même de la tache plus brillante observée le 23 juillet elle est placée un peu sur la droite de la calotte. Les alentours de celle-ci sont assez sombres, plus sombres même que les jours précédents; mais il n'y a pas de bourrelet proprement dit. Les contours de Mare Sirenum sont bien tranchés, et il existe un renforcement de la teinte à la pointe orientale et à Titanum Sinus. Le région d'Icaria et de Phætontis est claire; aucune bande ne les sépare. Simois très pâle, Electris sur le limbe. Du côté d'Aonius Sinus l'assombrissement est très vague sans limites précises; néanmoins on distingue avec une netteté remarquable, dans cette région assombrie et absolument sur le terminateur, une île claire, dont la forme allongée est très caractéristique : Ogygis Regio? ou Argyre? Eumenides très facilement visible coupe obliquement le disque. La rég on au Sud de ce canal est plus claire, et au Nord il y a un assombrissement bien net. Gigas, qu'on aperçoit aussi fort bien, rejoint Eumenides au Nodus Gordii Lowelli : petit lac sombre aux contours bien arrêtés. Sur la gauche Eumenides semble rejoindre une vague tache assombrie, qui paraît parfois réunie aux rivages indistincts d'Aonius Sinus par une traînée grisâtre; de cette vague tache assombrie part une autre traînée, qui semble former la limite d'une région plus sombre; elle atteint une tache mal délimitée dans les régions boréales. Au bas du disque une blancheur. Comme dans une des observations précédentes, toute la moitié droite du disque est claire, et les détails y sont relativement assez nets, tandis que du côté gauche tout est flou, imprécis, et semble fortement assombri.

30 juillet. 3^h à 4^h. A $3^h 55^m$, λ 123°. Grossissement 250. Images d'abord médiocres puis assez bonnes. Diaphragme de 21^{cm} et toute ouverture.

Tout est excessivement pâle sur le disque, le diaphragme de 21^{cm} stabilise

19 juillet 1909, $3^h 15^m$; $\lambda = 218°$.

22 juillet 1909, $3^h 10^m$; $\lambda = 189°$.

beaucoup les images et les rend plus nettes, mais il semble que la pâleur des détails soit encore plus grande avec lui. La calotte polaire, paraît très diminuée et fortement arrondie, surtout à droite (ce qui peut être produit par la crevasse de 190°). Elle est bordée par un bourrelet assez large et sombre. La région claire, formée par Icaria, Phætontis, Electris, est facilement visible. Mare Sirenum a ses rivages nettement tranchés surtout du côté Nord. Une condensation plus sombre existe dans Titanum Sinus et vers son bord oriental. Atlantis visible. Une plage blanche vers le Sud-Est dans l'emplacement approximatif d'Argyre.

Toute la région de Lacus Solis est méconnaissable. Il semble que ce Lacus ne se voit que sous l'aspect d'un vague assombrissement formant la limite d'une région assombrie en forme d'arc de cercle, bordée au Nord par une plage très claire, jaune-paille, mais pas blanche.

Eumenides forme toujours la bordure Sud d'un assombrissement. La vague tache assombrie, où il semble prendre naissance, se voit toujours sur la gauche. On aperçoit dans les régions boréales un point très noir, le point le plus sombre du disque évidemment. Une plage fort claire au bas du disque.

31 juillet. $1^h 20^m$ à $2^h 50^m$. A $1^h 50^m$, λ 84°. Grossissement 250. Images assez bonnes. Diaphragme de 28^{cm}.

Les images sont d'une pâleur excessive : on ne distingue quelques détails que vers le centre du disque; rien n'est perceptible ni du côté du limbe ni du côté du terminateur. La calotte polaire est toujours fortement arrondie, surtout du côté droit comme le 30; elle est largement bordée d'un assombrissement ayant deux condensations très visibles; cette bande grisâtre va en se dégradant vers le Nord. La région de Lacus Solis et d'Auroræ Sinus est tout à fait méconnaissable. Lacus Solis semble former toujours la bordure Nord d'une plage grisâtre en forme d'arc de cercle brisé vers la gauche. Au-dessus de cette région, il existe deux plages claires; celle de gauche pourrait être formée par la réunion d'Argyre et d'Ogygis Regio ? La condensation sombre, dans laquelle semble englobé Lacus Solis, forme une pointe sur la gauche, d'où s'échappe un canal rejoignant une très vague et pâle tache qui paraît former la limite d'une plage assombrie (Lacus Tithonius). Coprates n'est indiqué que comme limite de région plus foncée. La plage fort claire aperçue déjà le 30 sous Lacus Solis, se voit toujours bien nettement. Auroræ Sinus indistinct. Deux vagues points assombris dans le bas du disque : celui de droite a déjà été vu le 30 mai; il est aujourd'hui beaucoup plus pâle. Régions boréales claires.

1er août. 0^h à 2^h. A $1^h 30^m$, λ 70°. Grossissement 285, 320, 360. Images bonnes et parfois très bonnes. Diaphragme de 26^{cm}.

A $0^h 50^m$, malgré les images favorables, la pâleur de tous les détails sur le disque est telle qu'on a les plus grandes difficultés à apercevoir quelques vagues contours de régions grisâtres, et l'on n'y arrive qu'après avoir passé fort longtemps à l'oculaire. La calotte polaire, comme on l'a déjà noté précédemment, est plus large à l'Est du méridien central; elle est fortement arrondie sur la droite, et il semble que son bord opposé se voit sur le fond du disque. Il est possible que cet aspect soit dû à la crevasse de 190°. A l'Est, son bord est échancré dans l'emplacement approximatif de la crevasse de 350°. La calotte est bordée d'un bourrelet sombre assez étroit, dégradé vers le Nord, et présentant deux condensations triangulaires. A l'intérieur on remarque une bande grisâtre en forme d'arc vers l'Est et un faible trait assombri vers l'Ouest.

A $1^h 10^m$ on commence à distinguer avec grande difficulté de vagues rivages formant deux arcs successifs. Ces rivages semblent très étroitement bordés d'une teinte grisâtre, et le reste de Mare Australe est excessivement pâle (orangé, ou brique très clair). Aussi c'est avec beaucoup de peine qu'on arrive à voir vaguement dans cette mer des régions plus claires au-dessus de l'emplacement de Lacus Solis et à gauche; pourtant les jours précédents ces régions claires d'Argyre, Ogygis Regio ? etc., paraissaient bien visibles sur le terminateur.

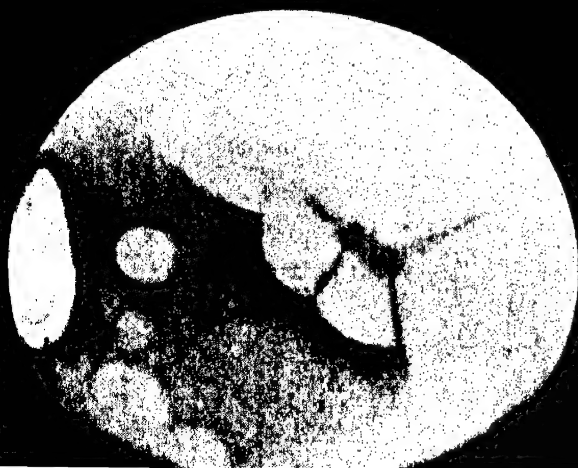
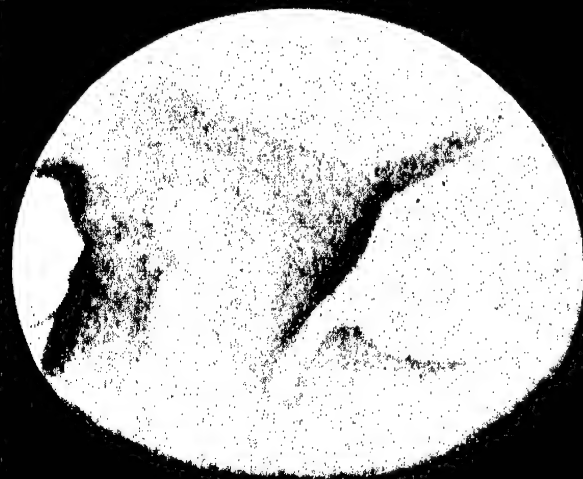
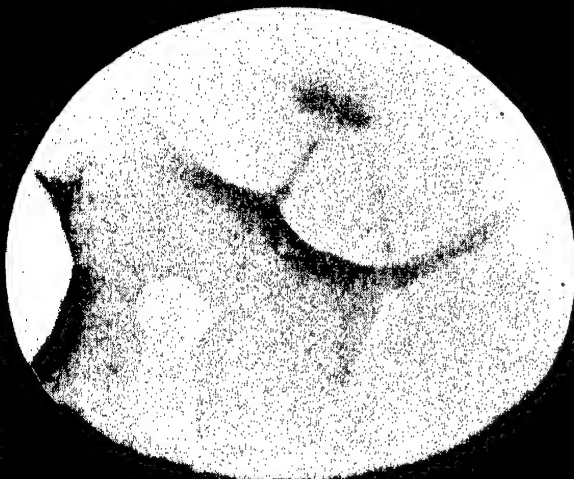
Quant à Lacus Solis, il est toujours tout à fait méconnaissable. Dans son emplacement on ne voit qu'une ligne, sorte d'arc de cercle avec une pointe obtuse vers l'Ouest. Les rivages du côté du Sud sont absolument insaisissables, et la région au-dessous de ce Lacus n'est plus aussi claire que les jours précédents. Malgré la bonne qualité des images on ne voit absolument rien sur le terminateur et encore moins vers le limbe; il n'y a qu'au centre du disque qu'on aperçoit quelques détails. Par instants il semble que la région de Lacus Solis et de Lacus Tithonius présente de faibles et nombreux détails; mais on ne peut les dessiner. La pointe d'Auroræ Sinus est insaisissable, Coprates fort pâle, Lacus Tithonius vaste et très vague; un canal en sort et se dirige vers le Nord-Ouest, une autre faible traînée semble le relier aux rivages supérieurs, à l'endroit où l'on remarque un léger golfe. Le terminateur serait plus sombre, et le limbe clair. A $1^h 30^m$, il semble par instants qu'on aperçoive des rivages indistincts à la place où devrait se trouver la pointe d'Auroræ Sinus. En résumé : détails excessivement pâles et difficiles à saisir malgré la bonne qualité des images permettant de forts grossissements.

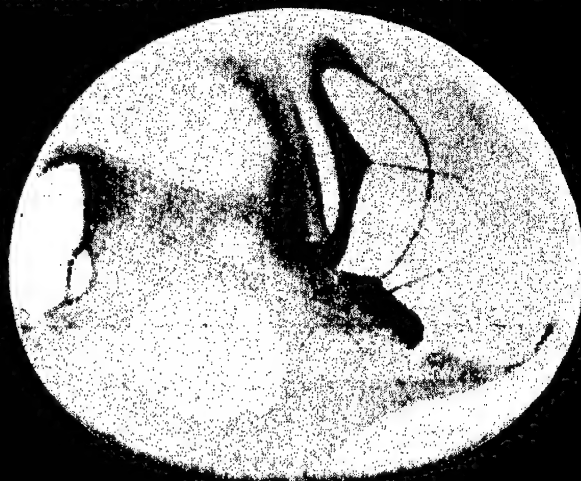
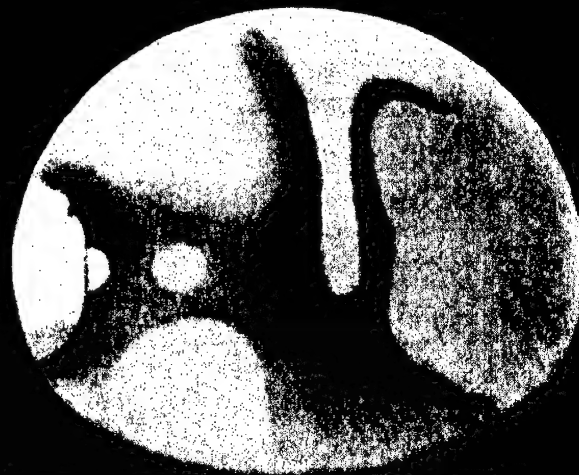
6 août. $1^h 40^m$ à 4^h. A $2^h 10^m$, λ 32°; à $3^h 50^m$, λ 57°. Grossissement 250. Images assez bonnes. Diaphragme de 21^cm^.

Quoique les images soient assez calmes, les plages sur Mars sont toujours excessivement pâles. On ne voit en somme presque rien sur le disque.

Les faibles grossissements sont seuls utilisables avec des détails aussi pâles et fugaces. A $1^h 40^m$, la calotte polaire présente une pointe vers le méridien central ou un peu à l'Ouest. On y distingue sur la gauche une vague région grisâtre et une crevasse par environ 350°. Il existe une condensation sombre vers la droite; ces détails se voient facilement à $2^h 10^m$, et la condensation à droite de la calotte devient plus sombre. Il existe des irrégularités sur le bord de la calotte.

Le restant du bourrelet polaire est assez pâle. Margaritifer Sinus est aux environs du méridien, et pourtant ses rivages sont pour ainsi dire insaisissables, et l'on a beaucoup de mal à en apercevoir, par instants, vaguement les contours. On voit peut-être aussi, par instants la partie supérieure de l'Indus, mais il est à noter que le rivage Est de cette région, quoique près encore du méridien central, est beaucoup plus difficile à saisir que l'autre. Les rivages d'Auroræ Sinus sont à peine marqués et une traînée, longue et fugace, marque l'emplacement du Ganges. Ce qui se voit le mieux sur le disque est une bande claire formée par Argyre, Noachis, etc., la première étant la mieux visible. Il a été impossible d'apercevoir la moindre trace des fourches du Sinus Sabæus. A $2^h 10^m$, Argyre est maintenant détachée de la bande claire. Cette région d'îles a beaucoup changé d'aspect depuis la dernière rotation. Le bord occidental de Margaritifer Sinus est bien net, mais l'autre est invisible. On voit maintenant Auroræ Sinus en entier, mais son aspect est tout à fait différent de celui de 1907. Ce Sinus est fort large et semble prolongé obliquement par une large et longue traînée mal définie dans la position du Ganges. Le rivage Nord-Est d'Auroræ Sinus est assombri,

MARS.

1er août 1909, $1^h 30^m$; $\lambda = 70°$.
12 août 1909, $1^h 45^m$; $\lambda = 331°$.

6 août 1909, $2^h 10^m$ $\lambda = 32°$.
12 août 1909, $2^h 45^m$ $\lambda = 345°$.

6 août 1909, $3^h 50^m$; $\lambda = 57°$.
13 août 1909, $0^h 20^m$; $\lambda = 301°$.

12 août 1909, $0^h 50^m$; $\lambda = 317°$.
13 août 1909, $0^h 55^m$; $\lambda = 309°$.

tout le reste du Sinus fort pâle, Pyrrhæ Regio sépare très nettement les deux golfes; cette observation est sûre.

A $3^h 50^m$ Margaritifer Sinus a disparu, mais on voit toujours sous le même aspect Ganges, qui se perd dans les blancheurs boréales. Coprates très pâle gagne Lacus Tithonius absolument flou et indistinct. On aperçoit vaguement une autre bande assombrie gagnant Lacus Tithonius. Le rivage Ouest d'Auroræ Sinus est maintenant plus sombre que celui du Nord-Est. La région de Lacus Solis est complétement méconnaissable. Le qualificatif de sombre, ou d'assombri, ne devrait pas être employé dans l'observation faite à cette date : tout est très pâle sur le disque orangé-foncé ou brique-clair tout au plus.

12 août. $0^h 50^m$ à 3^h. A $0^h 50^m$, λ 317°. A $1^h 45^m$, λ 331°. A $2^h 45^m$, λ 345°. Grossissement 285, 360, 410, 500. Les images d'abord simplement bonnes deviennent très bonnes et presque parfaites avec le diaphragme de 21^{cm}.

La calotte polaire présente une région brillante presque complètement détachée, semble-t-il, par la crevasse de 350°. Cette crevasse se voit très bien sur la droite, mais elle est moins perceptible vers la gauche. On remarque sur la gauche de la calotte une région grisâtre de désagrégation. Le bourrelet sombre polaire se voit mieux du côté droit que du côté gauche.

Tous les environs de la calotte polaire sont d'ailleurs à peine plus sombres que le reste de Mare Australe. Le Sinus Sabæus, au milieu du disque, est noir et très étroit. Portus Sigeus bien marqué. Il semble que Deucalionis Regio soit fort étroite et descende jusque vers Xisuthri Regio. En tous les cas sa teinte est claire, et ses rivages sont bien tranchés tant au Sud qu'au Nord. Hellas arrondie est moins vaste qu'autrefois, son rivage oriental très vague. Yaonis Regio, moins claire qu'Hellas et floue, se voit néanmoins distinctement. La fourche orientale du Sinus Sabæus est fort pâle sur le limbe et prolongée le long du bord par une traînée mal définie. Le rivage occidental de Syrtis Major est seul visible, et encore assez difficilement dans sa partie inférieure. Les rivages de Deltoton Sinus sont fortement assombris et présentent deux pointes sombres très évidentes : l'une en haut et l'autre en bas vers l'embouchure d'Anubis. Pendant un très court instant Syrtis Major a paru séparée du Sinus Sabæus par le début de Solis Pons. A $2^h 40^m$ les images deviennent excellentes: brouillard léger. Les pointes du Sinus Sabæus sont très pâles. Orontes très étroit mais assez bien visible. Margaritifer Sinus pâle aussi, mais nettement délimité. On aperçoit l'Indus en partie, Auroræ Sinus très pâle sur le limbe et complètement séparé de Margaritifer Sinus. Il existe une large bande assombrie au-dessus de la région claire, formée par Xisuthri Regio et une partie de Deucalionis R., et au Sud de cette bande on aperçoit une vaste plage plus claire, formée sans doute par la réunion de Noachis et d'une partie de Pyrrhæ Regio. Argyre sur le limbe. La calotte polaire est encore plus irrégulière; à $1^h 45^m$ l'îlot lumineux paraît complètement détaché du reste de la calotte: il occupe très approximativement l'emplacement de Novissima Thyle. La région grisâtre de désagrégation est de plus en plus grise, et à droite on soupçonne un cap, qui à $2^h 45^m$ est des plus évidents: il est situé vers le 25e degré de longitude.

Pour la première fois depuis le début des observations on a constaté l'existence de régions véritablement sombres dans les zones équatoriales de Mars.

13 août. $0^h 5^m$ à 1^h. A $0^h 55^m$, λ 309°. Grossissement 285, 360. Images assez bonnes ou bonnes. Diaphragme 22^{cm}.

A $0^h 5^m$ Novissima Thyle est complètement détachée de la calotte polaire,

dont le bourrelet sombre est plus accentué sur la droite. On voit difficilement sur la gauche la région de désagrégation, presque grise d'ailleurs. Une vague tache grisâtre dans la partie droite de la calotte, qui forme de ce côté un cap bien net. La chaussée sombre allant du côté droit de Syrtis Major aux régions australes est bien indiquée, quoique beaucoup moins sombre qu'en août 1907. Hellas arrondie; ses rivages orientaux mal délimités. Au-dessus de Deucalionis Regio, Pandoræ Fretum est large et assez sombre; sur la droite il paraît se diriger vers le Sud-Ouest. Vaste plage claire vers Noachis. Syrtis Major très pâle sur la gauche; sa teinte est plus sombre dans sa région droite et surtout à Deltoton Sinus. Sinus Sabæus noirâtre. Vague canal à la pointe de Syrtis Major. A $0^h 55^m$ même aspect à peu près que la veille. Dans la calotte polaire l'îlot lumineux est moins éclatant, mais plus détaché encore que la veille; impossible de distinguer maintenant la région de désagrégation du côté gauche. On soupçonne dans la calotte polaire de nombreux détails à la limite de visibilité. On voit assez souvent une fissure au-dessus de l'îlot et une tache vague à droite. Syrtis Major a son rivage gauche et sa pointe très pâles. Les deux golfes dans Deltoton Sinus sont très marqués. Typhonius, toujours visible, prend naissance dans le golfe supérieur et Orontes bien évident. Par contre Nilosyrtis se voit difficilement. Euphrates et Anubis encore plus pâles, et ne se voient qu'à de très rares instants comme de vagues traînées des plus fugaces.

La bande sombre située au-dessous de Noachis est assez foncée particulièrement sous Yaonis.

14 août. $0^h 10^m$, λ 289°. Grossissement 225. Images passables ou médiocres. Diaphragme 21^{cm}.

La tache polaire est très petite, surtout très étroite. L'îlot, qui n'est plus brillant, se voit toujours, mais moins bien détaché, sans doute à cause des images médiocres. Syrtis Major paraît très large dans sa zone supérieure. Ses rivages gauches sont pâles. Deltoton Sinus assez sombre. On voit une coupure dans cette mer à droite, et une vague région claire à gauche semble déformer le rivage. Nilosyrtis se soupçonne parfois. Hellas, très ronde au méridien central, est certainement bien plus petite qu'à la rotation précédente ses bords orientaux sont mal délimités. Sur le terminateur, une région claire disparaît. Yaonis R. est bien évidente.

15 août. $0^h 5^m$ à 2^h. A $0^h 5^m$, λ 278°. Grossissement 225. Images passables ou assez bonnes. Diaphragme 26^{cm}.

La calotte polaire est très petite et de forme irrégulière. Novissima Thyle visible sous forme d'une pointe: la coupure ne se voit que vaguement. Syrtis Major toujours échancrée sur la droite. Solis Pons invisible. Nilosyrtis évident; on aperçoit très facilement la région claire au-dessus du Sinus Sabæus, quoiqu'elle soit très proche du limbe. On voit Anubis, qui se termine dans un petit Lacus situé approximativement à sa rencontre avec Phison et Astalboras, ces deux derniers canaux invisibles d'ailleurs. Il y a dans cette région de nombreux détails impossibles à dessiner. Ausonia bien perceptible, mais mal délimitée du côté Sud. Hellas est très ronde, et sa partie inférieure semble descendre jusqu'aux environs du 20^e degré de latitude; néanmoins elle est beaucoup plus petite que pendant la rotation précédente. Elle présente une teinte rose vif très prononcée, plus rose que le reste des régions claires. Ausonia ne présente pas cette couleur spéciale. Yaonis Regio est moins bien délimitée qu'Hellas; au-dessous de celle-ci

et à droite, un faible assombrissement est à noter. Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum sont noirâtres, mais on ne voit pas Mare Cimmerium. Les rivages orientaux de Syrtis Major sont difficiles à saisir, et cela tient à leur complexité. Ils semblent parfois échancrés profondément. En réalité l'aspect très évasé de Syrtis Major en cet endroit est donné par une bande grise, partant d'une pointe située à l'Est de Syrtis Minor et rejoignant le rivage de Syrtis Major vers l'emplacement de Lacus Mœris. A droite de ce canal, quelquefois très visible, se trouve une île, relativement claire parfois, qui échancre les rivages orientaux de Syrtis Major. La visibilité plus ou moins grande de cette région claire fait varier la forme et l'étendue apparentes du rivage gauche de Syrtis Major.

Ce détail avait déjà été observé en 1907. A 2^h, l'îlot polaire vers le méridien central est maintenant complètement détaché de la calotte par une large bande très foncée, évidemment plus sombre que ces jours derniers. Dans cette fente on remarque un petit point noir, paraissant échancrer la calotte polaire. Les environs toujours très faiblement assombris; mais il n'y a pas de bourrelet polaire. Hellas est encore rosée ainsi que Yaonis Regio. L'angle des rivages situé entre Syrtis Major et le Sinus Sabæus présente aussi une teinte analogue, mais en plus clair.

16 août. 0^h15^m à 1^h. A 0^h15^m, λ 272°. Grossissement 250. Images passables ou assez bonnes. Diaphragme 26^{cm}.

La calotte polaire semble encore avoir diminué d'étendue, et l'on voit très bien Novissima Thyle, complètement détachée et de forme rectangulaire. Hellas toujours rouge-rosé. La forme de Syrtis Major est évidemment la même que le 15 août. On aperçoit distinctement, semble-t-il, la pointe de Lacus Mœris ? ainsi que le canal qui la réunit aux rivages Ouest de Syrtis Minor. La pointe de Syrtis Major commence à être plus sombre. Mare Tyrrhenum est fort étroite, mais bien noire, ainsi que Syrtis Minor. Ausonia, très vaste. La pointe de Mare Cimmerium est invisible, tandis que Mare Tyrrhenum se voit jusque sur le terminateur. Il semble qu'Anubis ait été parfois aperçu. Il existe de nombreux détails sous Syrtis Minor, mais ils n'ont pas été vus assez nettement pour être dessinés.

19 août. 23^h10^m. A 23^h10^m, λ 219°. Grossissement 250. Images passables ou assez bonnes. Diaphragme 22^{cm}.

La tache polaire est très petite et surtout fort étroite; elle est bordée d'un étroit bourrelet sombre. Mare Cimmerium plus pâle que Mare Tyrrhenum, qui est noirâtre. La pointe occidentale de Mare Cimmerium est plus pâle que le reste de cette Mer. Hesperia très claire ; mais ses bords sont assez vagues et une traînée sombre la traverse. On aperçoit sur les rivages Nord de Mare Cimmerium de nombreux détails : une sorte de crochet se voit vers l'embouchure de Cerberus, et un petit Lacus à l'embouchure du Cyclops. Sur la gauche, on distingue un vaste golfe sur Zephyria ; entre le crochet et le golfe, Mare Cimmerium paraît plus étroite. Pendant un instant, on a cru entrevoir Cyclops et Læstrygon mais ils n'ont pu être retrouvés. Mare Tyrrhenum a une forme anormale dans sa région orientale. Xanthus bien indiqué, large et flou; il en est de même d'Euripus ; Scamander quoique évident est moins perceptible. Au-dessus d'Electris, d'Eridania et d'Ausonia on aperçoit une région grisâtre mal délimitée vers le Sud, dans laquelle on distingue une plage ovale plus pâle qui semble être Thyle II.

20 août. 1^h45^m. A 1^h45^m, λ 257°. Grossissement 250. Images passables ou assez bonnes. Diaphragme 22^{cm}.

La tache polaire est toujours fort petite, et le bourrelet sombre qui l'entoure très fin. Novissima Thyle, sur la droite, présente l'aspect d'un point arrondi, fortement séparé de la calotte polaire. Les deux parties d'Ausonia sont bien visibles, mais on ne voit pas le promontoire appelé Chersonesus. La teinte d'Hellas n'a rien de particulier. Syrtis Major apparaît; elle est très échancrée vers Abyssinia. La coupure du bord occidental est déjà perceptible. Syrtis Minor difficile à voir. Nilosyrtis se dirige toujours franchement sur la gauche. A $2^h 5^m$ Hellas est très légèrement plus rose que le reste des régions claires, mais à peine. La pointe de Syrtis Major paraît assez sombre. A $2^h 30^m$ Libya est au centre du disque; cependant le canal qui relie la région de Lacus Mœris à la pointe située à droite de Syrtis Minor ne se voit pas, et Syrtis Major reste échancrée.

20 août. $22^h 20^m$ à $23^h 55^m$. A $22^h 40^m$, λ 203°. A $23^h 45^m$, λ 218°. Grossissement 250. Assez bonnes et bonnes images.

Le golfe, vu le 19 sur Zephyria, est des plus évidents; il peut être délimité du côté de Mare Cimmerium par les embouchures de l'Antæus et du Læstrygon. Mare Cimmerium semble en ce moment plus foncée que Mare Tyrrhenum, dont le bord austral est mieux délimité que la rive boréale. La pointe occidentale de Mare Cimmerium est assez mal définie. On aperçoit dans les régions australes Electris, Eridania, Ausonia. Thyle II, très aplatie, est bien visible; elle est blanche et non jaunâtre. Scamander et Xanthus ont des embouchures plus sombres dans Mare Chronium, et un golfe en pointe très prononcée se voit à l'embouchure de Scamander dans Mare Cimmerium. Tartarus et Læstrygon assez larges et bien visibles se réunissent à Trivium Charontis, assez important, mais très pâle. Antæus et Arvernus évidents également avec Aquæ Apollinares. Cerberus très large mais pâle. Par instants tous les canaux entourant Elysium s'aperçoivent, et celle-ci même semble blanchâtre, mais très vaguement d'ailleurs. A $23^h 15^m$, la tache polaire est très étroite ainsi que le bourrelet qui l'entoure. Mare Cimmerium paraît coupée par une bande plus claire disposée obliquement entre Eridania et Æolis. Sur la gauche, cette région claire est bordée par une bande noirâtre. Le vaste golfe sur Zephyria, entre l'Antæus et le Læstrygon, est plus clair en son intérieur, et cette teinte claire est limitée vers le Sud par une traînée plus sombre dans l'orientation exacte du reste des rivages Nord de Mare Cimmerium. Le petit lac très noir à l'embouchure du Cyclops se voit toujours sûrement Il en est de même du crochet, qui paraît beaucoup plus important que le 19. Du rivage Nord de ce crochet part un canal : Cerberus probablement? On voit également avec facilité Arvernus, Antæus, Cyclops. Tous les canaux sont assez larges et grisâtres.

23 août. $22^h 45^m$ à $23^h 55^m$. A $22^h 45^m$, λ 176°. Grossissement 285. Diaphragme de 26^{cm}. Images passables ou assez bonnes.

La calotte polaire est sensiblement plus petite que les jours précédents; elle est entourée d'un bourrelet grisâtre assez large, avec une faible condensation sur la droite. Thyle I et Thyle II sont mal délimitées, blanchâtres, et se voient assez difficilement. Mare Chronium assez sombre surtout vers la droite. Phætontis, Electris, Eridania bien évidentes. Scamander plus important que Simoïs. Atlantis faiblement visible et mal délimitée du côté de Mare Cimmerium. Le golfe de

cette mer sur Zephyria semble encore plus clair que dans les précédentes observations, et pourtant ses bords paraissent sombres. Toute la région de Mare Cimmerium, à gauche de la bande claire qui la traverse, est plus sombre que la partie droite. Mare Tyrrhenum dans son ensemble paraît être de même teinte que la région occidentale de Mare Cimmerium; mais ses rivages sud sont très assombris. Mare Sirenum présente un golfe à l'embouchure du Gorgon; mais ce canal est invisible. Assombrissement bien net à Titanum Sinus. Les canaux sont assez larges, avec des bords imprécis; ils sont de couleur brune, de la même teinte que les régions jaunâtres qu'ils traversent, mais d'une nuance plus sombre. Titan se voit facilement ainsi qu'Eumenides, formant toujours la bordure d'une vaste région assombrie. Tartarus et Arvernus assez facilement perceptibles, avec un petit Lacus à leur jonction (Aquæ Apollinares?). Eumenides semble aussi arriver à ce Lacus? Le triangle formé par Tartarus, Titan et Eumenides est assombri.

24 août. 0^h35^m à 1^h. A 1^h, λ 199°. Grossissement 285. Diaphragme de 26^{cm} et toute ouverture. Images variables, bonnes et très bonnes.

A 0^h35^m la calotte polaire est bien arrondie, assombrie à gauche avec une tache assez vague. A 0^h35^m, Cerberus bien visible dans sa partie boréale; il semble étranglé vers son milieu, Pambotis Lacus important. Elysium blanchâtre par instants. A 1^h les images deviennent très bonnes et l'ouverture de 37^{cm} est employée. Atlantis sur la gauche du disque n'est plus visible; mais la bande claire traversant Mare Cimmerium et sa bordure sombre sur la gauche se voient bien. Le bord austral des rivages de Mare Cimmerium est plus sombre, et il en est de même pour Mare Tyrrhenum. Hesperia mal délimitée du côté de Mare Tyrrhenum. Xanthus sombre, ainsi que Tiphys Fretum. Euripus, quoique près du limbe, se voit facilement. Thyle II évidente. Le bourrelet autour de la calotte polaire, sombre et large. Tartarus gagne Trivium Charontis; mais celui-ci est indistinct. Le petit Lacus à l'embouchure du Cyclops est excessivement noir; il paraît avoir la forme d'un accent circonflexe; il est relié au crochet de l'extrémité de Mare Cimmerium par une fugace traînée grise. Un petit golfe semble exister sur les rivages de Mare Cimmerium, vis-à-vis ce petit Lacus, qui paraît quelquefois double. La partie du Cyclops, qui se trouve dans le voisinage de ce Lacus, est aussi noire que lui; mais il semble que ce canal n'arrive pas jusqu'au Lacus. Le Cyclops dans le reste de son cours est étroit. Il est d'ailleurs bien perceptible, ainsi que Cerberus, depuis le crochet de Mare Cimmerium jusqu'à Pambotis Lacus.

Nota. — Vers 0^h30^m le limbe de Mars a paru sensiblement déprimé au-dessous de la calotte polaire. A ce moment Hellas, qu'on ne voit pas d'ailleurs, est à peu près exactement sur le limbe. Il semble que cette dépression affecte la région grisâtre comprise entre Hellas et la calotte polaire.

24 août. 22^h à 23^h20^m. A 22^h55^m, λ 170°. Grossissement 225. Images passables ou assez bonnes.

La tache polaire est bien elliptique et bordée d'un bourrelet sombre assez large. Mare Sirenum est très verticale par rapport à la direction générale des mers sur le disque. Sa pointe australe est nettement recourbée. Sur son rivage septentrional un golfe se voit à l'embouchure du Gorgon. Ce rivage semble parfois double; cette apparence est due probablement au canal Erinnys, qui le longe? Titanum Sinus toujours très sombre; et l'on aperçoit une région claire

au-dessus et à gauche de ce Sinus. Atlantis assez bien marquée; mais ses rivages sont flous du côté de Mare Cimmerium. Le golfe sur Zephyria a la même apparence que les jours précédents; il en est de même pour Electris et Thyle I. Simois pâle. Titan est très long et facile à voir ainsi qu'Eumenides bordant toujours une région assombrie au Nord. Tartarus et Arvernus s'aperçoivent un peu plus difficilement; mais le petit Lacus à leur croisement (Aquæ Apollinares) est fort pâle; par contre le Lacus, qui existe à la rencontre d'Eumenides et de Titan, se voit mieux. Gorgon assez distinct, ainsi que le petit Lacus à son croisement avec Eumenides.

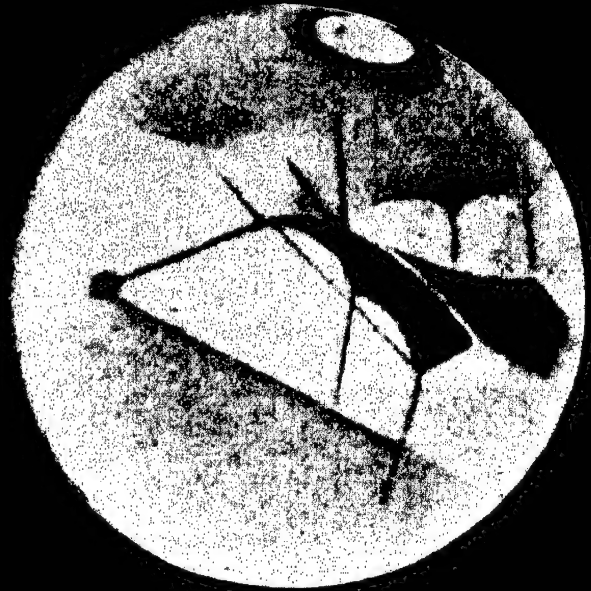
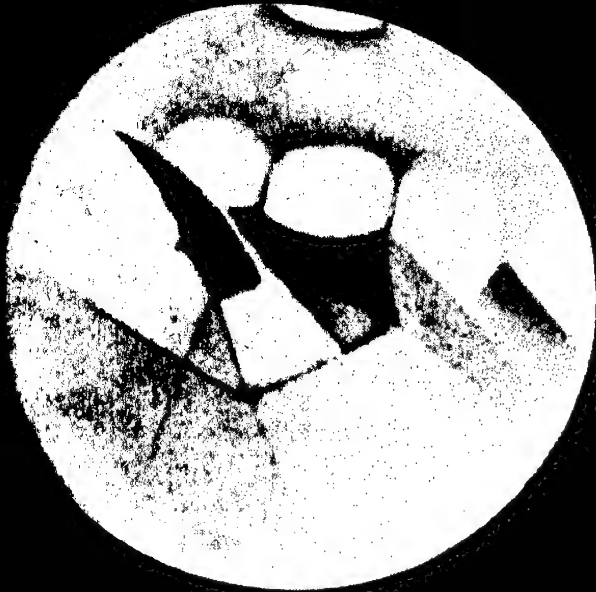
28 août. De 22^{h}40^m à 23^{h}55^m. A 23^{h}10^m, λ 137°. Grossissement 250. Images médiocres ou passables.

Pendant toute la durée des observations, l'ouverture de l'instrument fut fréquemment changée; elle varia de 21^{cm} à 37^{cm}. La tache polaire a une forme elliptique, et il semble qu'on l'ait vue tout entière. Ses alentours sont assombris avec une faible condensation vers la droite. On aperçoit une vague tache grisâtre dans la région gauche de la calotte, et une plage brillante sur le bord à droite. La pointe orientale de Mare Sirenum est prolongée par une longue traînée grisâtre se terminant à un point sombre : Araxes et Lacus Phœnicus. Hyscus et Herculis Columnæ bien visibles; ce dernier est plus large qu'Araxes. Il existe une autre bande assombrie, qui prend naissance dans Mare Sirenum, non loin de l'embouchure d'Herculis Columnæ, et qui se dirige vers la calotte polaire, (Thermodon ?). Hyscus et Herculis Columnæ s'effacent avant d'avoir atteint le très vague assombrissement des régions australes, où l'on ne peut discerner aucun détail. Titanum Sinus, l'embouchure du Gorgon et la pointe orientale de Mare Sirenum présentent des condensations, et la région claire entre l'embouchure du Gorgon et Titanum Sinus existe toujours. On voit Titan et Gorgon, celui-ci un peu dévié. Eumenides borde toujours une région faiblement assombrie. Aucune trace de Thyle I. Mare Chronium à peu près indistincte. On aperçoit Simois et Scamander. Atlantis difficile. Tout l'hémisphère voisin du terminateur est grisâtre, et les détails y sont peu distincts.

29 août. A 1^{h}10^m, λ 166°. Grossissement 250. Images passables.

Herculis Columnæ très large et sombre. Eumenides bordant toujours la région assombrie boréale. Un canal descendant de Titanum Sinus (Titan?) forme une tache sombre à son point de rencontre avec Eumenides, et il continue à descendre vers le Nord en bordant, semble-t-il, sur la droite la région assombrie située au-dessous d'Eumenides. Arvernus en partie visible. Atlantis se voit assez bien, son bord occidental est flou. On aperçoit dans la calotte polaire une tache grisâtre, allongée, dans le sens Est-Ouest. Les autres détails sur le disque n'offrent rien de particulier.

29 août. 22^{h}20^m à 23^{h}50^m. A 22^{h}40^m, λ 121°. Grossissement 225°. Diaphragme de 30^{cm}. Images médiocres.

La calotte polaire présente une condensation vers la droite; elle est légèrement bordée d'une teinte sombre. Sur le terminateur, dans les régions australes on aperçoit facilement une plage claire ayant son rivage nord bordé de gris. Une autre île ovale plus petite, existe sur sa droite non loin de la calotte polaire. Lacus Phœnicis est noirâtre et semble aussi sombre que la pointe de Mare Sirenum. Lacus Tithonius très pâle s'entrevoit sur le terminateur. Les rivages

supérieurs présentent quelques condensations. Mare Sirenum a le même aspect que le 28 août, mais Araxes semble double ainsi que Lacus Phœnicis. On ne peut saisir le point d'attache d'Araxes avec Mare Sirenum. Icaria présente de nombreux détails qu'il est impossible de saisir, et qui se réunissent pour former une plage grisâtre à la naissance d'Herculis Columnæ. On voit facilement Titan et Gorgon, quelquefois Erinnys et Sirenius, et difficilement Eumenides, qui ne se distingue que comme la ligne de démarcation de l'assombrissement boréal. A 23ʰ50ᵐ l'extrémité de Mare Sirenum semble coupée par un pont clair et Araxes paraît prendre naissance dans un Lacus allongé.

1er septembre. De 22ʰ30ᵐ à 23ʰ55ᵐ. A 23ʰ15ᵐ, λ 102°. Grossissement 285. Les images, mauvaises au début de l'observation, deviennent bonnes et parfois très bonnes. Ecran rouge.

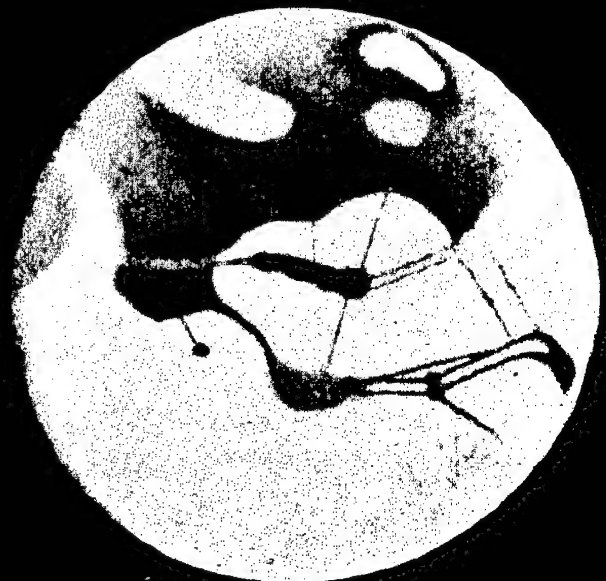
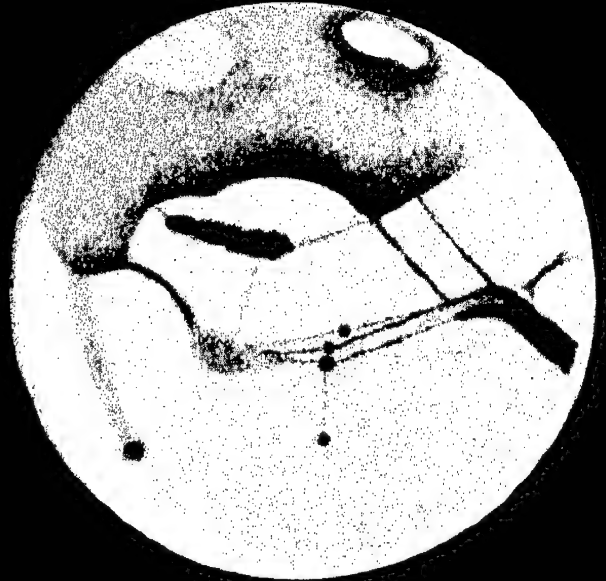
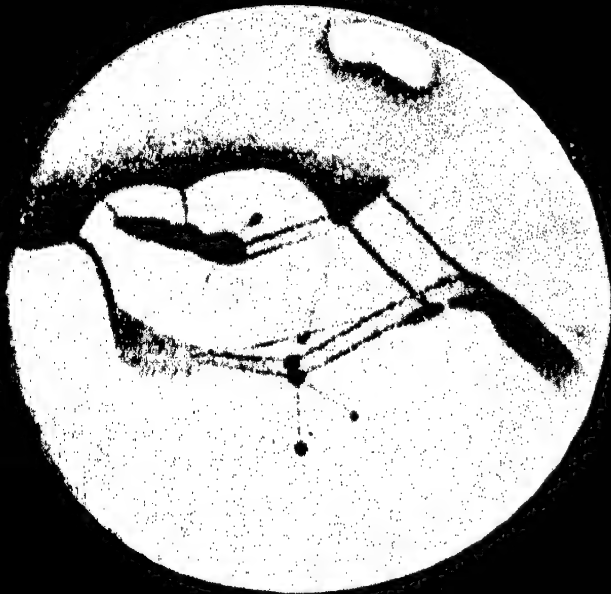
L'écran rouge produit un remarquable contraste entre les différentes teintes, et les détails semblent mieux perceptibles avec lui. La calotte polaire est très large relativement à sa longueur, il semble qu'on la voit entièrement; elle est très légèrement bordée de sombre. Au-dessous de la calotte, on distingue une région claire arrondie (Dia?), et plus bas on aperçoit vaguement, pour la première fois, les rivages de Bosphorus Gemmatus. Nectar énorme. Lacus Solis allongé et peu modelé, avec un large canal sur la droite. Des rivages Nord de Lacus Solis part une traînée qui gagne Lacus Tithonius, pâle, indistinct. Coprates est pâle et étroit. Phasis, Hyscus et Herculis Columnæ visibles. Entre Hyscus et Herculis Columnœ la région est grisâtre. Lacus Phœnicis double, le supérieur plus petit. Mare Sirenum très sombre dès son arrivée sur le limbe, qu'elle semble déprimer. Araxes est nettement double et se voit très facilement. On soupçonne Thermodon; mais la limite australe de Phætontis est assez indécise. Au-dessous de Dia? il existe une condensation sombre. On ne voit plus la plage plus claire aperçue sous Lacus Solis à la rotation précédente. On ne peut non plus revoir les taches sombres dans les régions boréales.

3 septembre. De 22ʰ45ᵐ à 23ʰ55ᵐ. A 22ʰ45ᵐ, λ 77°. Grossissement 285, 420. Très bonnes images ou presque parfaites. Ouverture de 37ᶜᵐ.

La calotte polaire, qu'on voit entièrement, est irrégulière, échancrée vers le méridien central d'où part une bande grisâtre, qui la sectionne complètement. Cette calotte présente un cap important sur la droite; elle est entourée d'un faible bourrelet grisâtre ayant une condensation vers la droite, plus prononcée de l'autre côté du cap cité plus haut. Argyre II semble invisible, mais il existe une tache brillante dans la calotte polaire, qui pourrait être située vers son emplacement. Dia assez vague avec une condensation à gauche et au-dessous d'elle. Sur le terminateur, Argyre claire est très vaste. Dans les moments de calme complet on distingue dans les régions grisâtres de Mars un nombre prodigieux de fins détails, si nombreux, que toute tentative pour les dessiner, dans le court laps de temps où on les aperçoit, me paraît complètement inutile. Les rivages au Sud de Thaumasia Fœlix sont ondulés, assez pâles, avec de nombreux golfes plus sombres, où prennent naissance divers canaux, d'ailleurs difficilement identifiables; l'un d'entre eux cependant peut être Ambrosia. Celui de droite, double, est des plus évidents : Bathys? Lacus Solis, très allongé dans la direction Est-Ouest, semble composé d'un grand nombre d'éléments. Ses rivages Nord et Sud sont ondulés, particulièrement ceux du Sud, ce qui donne une apparence multiple à ce Lacus. Pendant les instants où les images sont

parfaites, ses bords semblent composés de filaments noirâtres sur fond plus clair avec granulation plus sombre. A son intérieur il existe de vagues plages grisâtres; celle de droite est la plus vaste, d'après mes observations. Auroræ Sinus sombre et très arrondi, avec une échancrure au Nord-Est. Le Ganges, large et pâle, avec son bord occidental très marqué. A trois reprises différentes, pendant des instants de calme complet, je distinguai dans ce canal un grand nombre de très petits détails. C'étaient des plages de teintes différentes, à contours nets et bien arrêtés, jaune-pâle, jaune-orangé, grisâtre et gris assez foncé, se détachant sur un sol plus clair. Leur forme me sembla assez régulière; mais j'ai eu néanmoins l'impression que certaines d'entre elles étaient notablement plus petites que les autres, rondes, vaguement octogonales, et peut être un peu ovales. Elles se touchaient presque, et leur nombre était grand. La bordure occidentale du canal, plus sombre, était continue. Quand les images devenaient moins bonnes, toute cette mosaïque disparaissait subitement et complètement, pour réapparaître ensuite. Je fus vivement impressionné par cette vision si parfaite, qui me permit d'apercevoir la véritable nature du sol à l'intérieur du Ganges. Il y avait aussi de nombreux détails dans Auroræ Sinus; mais ils n'étaient pas du même ordre : vagues plages sombres, claires ou grisâtres, d'assez grandes dimensions; mais on ne les vit pas assez nettement pour pouvoir en distinguer sûrement la forme. Juventæ Fons très facilement visible, comme un petit point très noir, placé à l'ouest du Ganges et relié à Auroræ Sinus par un petit canal sombre. Coprates est très sombre, noirâtre. Son embouchure dans Auroræ Sinus est bien marquée; il se perd dans un vague estompage occupant l'emplacement de Tithonius Lacus. On distingue facilement Araxes, large et triple. Lacus Phœnicis, noirâtre, double, avec le Lacus supérieur plus petit. Un troisième Lacus, plus pâle, se voit sur la branche supérieure d'Araxes. Hyscus facile, Icaria grisâtre. Après 23^h les images continuent à être excellentes, et de nouveaux détails sont aperçus et reproduits sur le dessin de 22^{h}45^m. La structure de Lacus Solis continue à paraître très complexe. Ses bords sont noirâtres, ondulés, l'intérieur est plus clair, ce qui fait qu'il semble parfois se dédoubler en deux lignes à peu près parallèles, orientées dans le sens Est-Ouest. Bathys? toujours double; sur sa gauche, un vague Lacus en bordure d'un canal. Le vaste estompage formé par Lacus Tithonius paraît formé d'un grand nombre de petites condensations; deux d'entre elles sont nettement perceptibles; la troisième branche d'Araxes, l'australe, se dirige vers l'une d'elles, et le bord oriental de Lacus Tithonius semble mieux défini que les autres.

4 septembre, 0^{h}10^m à 2^h. A 0^{h}40^m, λ 105°. Grossissement 360, 500. Images excellentes. 37^{cm} d'ouverture.

On constate l'existence de deux plages brillantes, une à chaque extrémité de la calotte polaire, et vers son milieu une importante région grisâtre. Le long du bord inférieur de cette calotte trois petits fragments, entièrement détachés, brillent comme de très faibles étoiles (*voir dessin spécial*). Le bourrelet polaire est assez important vers le Nord et l'Ouest. A 0^{h}40^m, les rivages Nord de Lacus Solis et de Bathys? sont bordés d'une teinte blanchâtre, et Thaumasia paraît plus claire que le reste des régions claires de la planète. Phasis visible par instants, mais difficile. Au-dessous de Lacus Phœnicis, on distingue deux petits Lacus pâles, reliés à Lacus Phœnicis par un canal. La pointe orientale de Mare Sirenum, qu'on aperçoit sous un aspect anormal, paraît présenter un très grand nombre de détails. Cette pointe semble double et par instants prend l'aspect de deux mandibules. Le supérieur donne naissance à Herculis Columnæ et à

Hyscus; ce dernier est plus large et plus sombre que le premier; c'était le contraire qu'on avait constaté jusqu'à présent. Il donne naissance aussi aux deux branches supérieures d'Araxes. Le mandibule inférieur paraît coupé par un pont clair, puis forme un renflement où Hyscus semble par instants aboutir. De ce renflement part la branche inférieure d'Araxes. Ces trois branches d'Araxes traversent toutes de petits Lacus : les deux Lacus Phœnicis, très noirs, et un troisième Lacus supérieur, pâle et vague. Il existe une condensation noirâtre dans Mare Sirenum à la naissance de la branche supérieure, la branche inférieure étant la branche normale de cette mer.

6 septembre. 1h à 2h. A 1h, λ 92°. Grossissement 225, 250. Images mauvaises ou médiocres. Les diaphragmes ne stabilisent pas les images, fortement agitées.

Malgré les images médiocres on aperçoit encore par instants quelques détails; mais rien de nouveau à part Lacus Lunæ à l'extrémité du Ganges; celui-ci large et bien visible. Araxes toujours triple. Toute la région voisine du terminateur en forme de croissant semble pâle, et les taches sombres y ont une teinte bleuâtre anormale; Auroræ Sinus en particulier présente cette coloration insolite. Sur le reste du disque les détails ont leur aspect normal.

6 septembre. 21h à 23h 55m. A 21h 35m, λ 33°. Grossissement 285, 360. Images très calmes.

La calotte polaire est fortement échancrée dans le voisinage du méridien central. Une région claire à gauche et une traînée grisâtre. Le bourrelet est mal défini, assombri, surtout à droite entre le limbe et la calotte. Tout à fait sur le terminateur, le Sinus Sabæus est bien visible, assez sombre, et l'aspect voilé et bleuâtre des plages sombres, observé la veille, a disparu. Les deux pointes du Sinus Sabæus paraissent de la même teinte que le reste du Sinus. Deucalionis Regio, très claire, va jusqu'aux régions continentales, tandis que Pyrrhæ Regio, presque aussi claire, en est séparée par Aromatum Promontorium, très étroit. Margaritifer Sinus assez sombre, prolongé par l'Indus. La bande sombre, formée par Margaritifer Sinus entre Pyrrhæ Regio et Deucalionis Regio, paraît importante. Auroræ Sinus, très arrondi, est noirâtre à son extrémité. Il présente sur la droite une forte coupure qui semble même être une bande claire, qui le sectionnerait complètement. On y voit aussi deux condensations très foncées et une fort vague traînée sombre dans le prolongement de Coprates. Argyre et Noachis forment une large région claire dans le haut du disque, sur la gauche. On remarque une condensation sur les rivages d'Auroræ Sinus vis-à-vis de Lacus Solis, et de temps en temps, une traînée large, pâle, est perceptible à l'emplacement de Jamuna. Juventæ Fons se voit très noire, par instants, avec son petit canal; par contre le Ganges est tout à fait invisible.

7 septembre. A 0h 10m, λ 71°. Grossissement 285, 360. Images très calmes.

Quoique les images soient très calmes, les détails sur le disque de Mars sont difficilement perceptibles : tout est très pâle, en comparaison des jours précédents. Il semble que sur Mars les conditions nécessaires à la bonne visibilité des détails de sa surface soient défavorables en ce moment. Le Ganges n'a pu être aperçu à aucun moment de la nuit, ni sur la droite du disque, ni au centre, ni même sur la gauche. Cette invisibilité du Ganges, bien qu'il ait été recherché avec soin, est très particulière. Juventæ Fons quoique très noire n'était vue que par instants; elle semblait être parfois complètement voilée. Pour ma part,

j'ai été très étonné de cet aspect : le 3 septembre Juventæ Fons était un détail constamment visible et de premier ordre. Il n'en était plus de même le 6, et le 7 septembre il fallait une grande attention et une observation parfois très soutenue pour arriver à bien la voir. Elle m'a paru, ainsi que le petit canal, entourée d'un vague halo rouge-grisâtre. D'ailleurs la teinte de la planète était anormale : ce n'était pas le jaune-citron ou orangé-clair habituel, mais plutôt un coloris terne, jaune d'ocre. Le limbe n'était pas plus brillant que le terminateur ni que le centre du disque.

STATION C.

TOURY (BEAUCE).

INSTRUMENTS.

Cette station n'avait pas été absolument prévue dans le programme des observations, et je ne me décidai que tardivement à l'installer, désirant me rendre compte de la qualité des images télescopiques dans les immenses plaines de la Beauce. Je reçus à Toury le plus aimable accueil de la municipalité, et M. Marchand, adjoint au Maire, eut la grande obligeance de mettre un terrain de choix à ma disposition pour l'érection de l'Observatoire.

Le 8 septembre commença au Revard le démontage des instruments. Comme je désirais que l'équatorial fût utilisable à Toury aussitôt que possible, le démontage et le remontage furent poussés avec la plus grande activité; mais le mauvais temps retarda beaucoup ces travaux. Néammoins le 4 octobre tout était terminé et le soir même je pus commencer les observations.

Quand on pense qu'il fallut démonter l'instrument et la coupole comportant plus de 500 pièces dont le poids dépassait 11000 kilogrammes, descendre le tout de la montagne, placer les colis dans deux wagons, les faire parvenir à Toury éloigné de près de 600 kilomètres, les décharger et les remonter après avoir fait exécuter les fondations pour la coupole (car on s'aperçut au dernier moment que le terrain était très peu résistant), et tout cela en moins d'un mois, on trouvera sans doute comme moi que c'est un véritable tour de force, qui fait honneur à mon chef monteur M. Lambotte.

Je tiens aussi à remercier très vivement ici les Compagnies de Chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, de Paris-Orléans, de l'État et du Midi qui eurent la grande obligeance de transporter, dans des conditions toutes spéciales, les wagons de matériel de ma Mission scientifique tant au mois de septembre qu'au mois de mai.

Je ne m'étendrai pas sur les instruments, dont j'ai déjà donné la description à la page 46. Toutefois des perfectionnements furent pour-

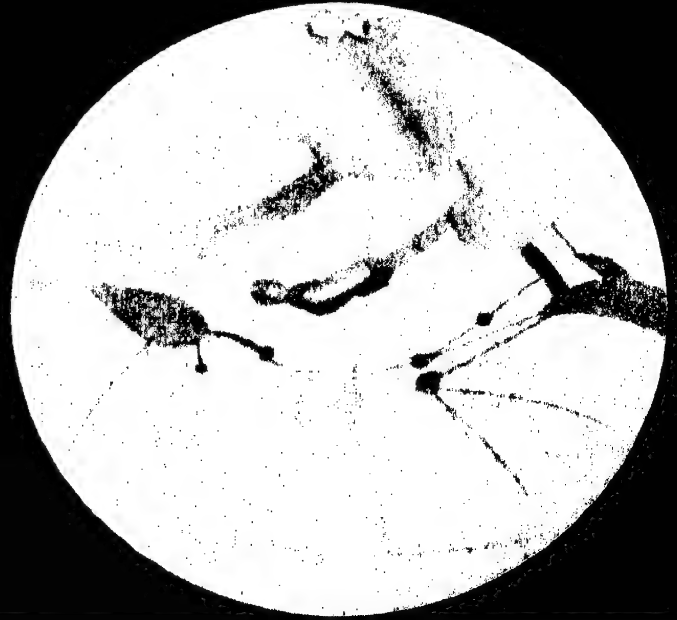
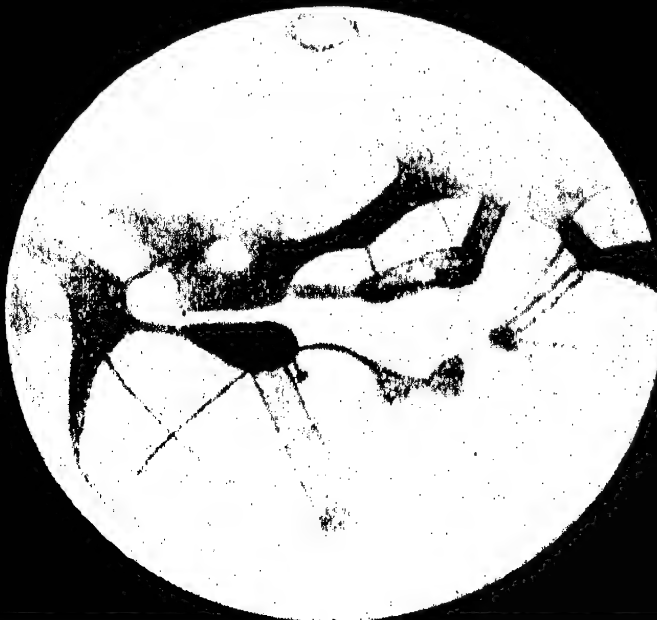
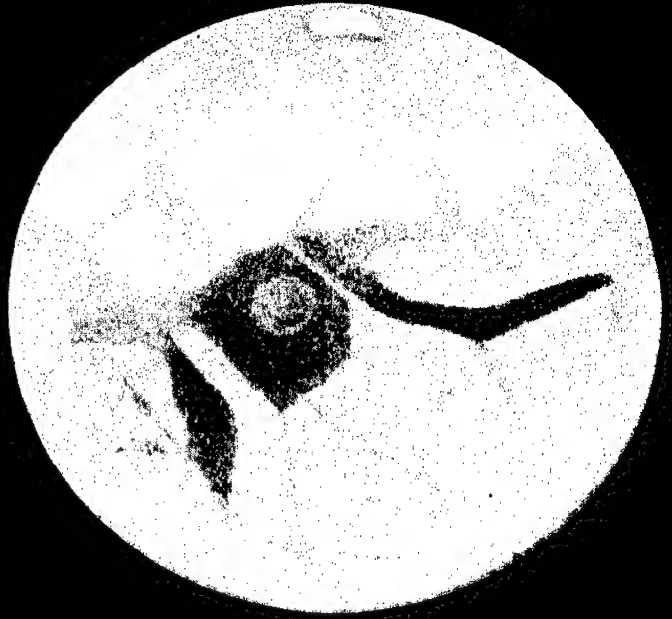
suivis tant dans les appareils de manœuvre de la coupole que dans l'équatorial, et un nouvel oculaire monocentrique (Zeiss) de **10** millimètres de foyer fut utilisé vers la fin des observations.

OBSERVATIONS DE MARS.

Résumé du registre des observations.

TOURY. — RÉFRACTEUR DE 37^{cm} (SCHAER).
Astronome-Adjoint : M. V. FOURNIER.

10 octobre. A 20^h, λ 62°. A $21^h 45^m$, λ 95°. Grossissement 360. Très bonnes images calmes.

L'ensemble des détails est fort pâle; seule la pointe d'Auroræ Sinus est un peu sombre; pourtant les détails sont nets et les rivages assez bien dessinés. Sur le limbe on aperçoit une plage grisâtre et une région claire comprise entre la pointe ouest du Sinus Sabæus et Deucalionis Regio. Pyrrhæ Regio coupée par une bande sombre au sud d'Aromatum Promontorium, qui se voit aussi. Margaritifer Sinus et l'Indus ne sont pas bien sombres. Auroræ Sinus, dont la pointe est toujours coupée par une bande claire, paraît plus sombre. Protei Regio assez facilement perceptible. Ogygis Regio a ses bords Nord-Est fort nets; les autres sont flous. Bosphorus sombre. Aonius Sinus très pâle, ainsi que Mare Australe. Argyre et Noachis réunies forment une bande claire. La tache blanche polaire, petite, est à peine entourée d'une zone plus sombre. Au Nord et sur sa droite, on remarque un petit point blanc isolé. Lacus Solis très allongé, pâle. Il présente à son centre une plage claire, et son bord Nord est plus sombre. Thaumasia grisâtre. Hyscus large. La pointe de Mare Sirenum sombre. L'Indus, prolongé par Nilokeras, gagne Lunæ Lacus, fort pâle; mais on ne voit pas Lacus Niliacus. Les canaux, assez facilement visibles pourtant pour la plupart, sont pâles et flous, à part Coprates, large, net, noirâtre, et Jamuna assez sombre. Uranius, Chrysorrhoas et Fortuna excessivement flous, Pyriphlegethon, Eumenides et Hydraotes le sont moins. Ganges, très large, vaguement double. La région entre ses deux bords moins sombre. Juventæ Fons et son canal, très nets et sombres. Lacus Tithonius, vague, a deux pointes boréales; mais sa partie australe, claire, est limitée au Sud par une traînée, étroite, grisâtre. Nectar très large; Bathys? vaste. Ce dernier a ses bords plus sombres. De Lacus Solis partent trois canaux : deux dans la région supérieure gagnent Mare Australe, le troisième se rend à Lacus Tithonius. Lacus Phœnicis forme une tache grisâtre d'où partent trois traînées qui correspondent à peu près à Araxes. La plus méridionale aboutit à Hyscus? les deux autres à la pointe de Mare Sirenum. A $21^h 45^m$ les images sont toujours très bonnes; mais toutes les plages en général sont encore fort pâles. La tache blanche polaire paraît sectionnée en trois parties par des fissures, la région orientale étant grisâtre, et l'on remarque, vers le Nord, deux petits points blancs séparés d'elle par une grisaille. Une bande large et

floue descend de la tache polaire, et gagne le rivage oriental d'Aonius Sinus. A cet endroit Thaumasia Fœlix forme un promontoire important qui s'avance dans Aonius Sinus. Thaumasia semble plus importante qu'à l'observation précédente, et la pointe d'Aonius Sinus a changé d'aspect. Bathys paraît simple maintenant. Lacus Solis, très allongé, se présente sous l'aspect de trois vagues condensations irrégulières ayant à leur centre une région plus claire, son bord Nord plus foncé. Nectar va en s'évasant du côté d'Auroræ Sinus. Sur Coprates, avant Lacus Tithonius, on voit une tache sombre. Lacus Phœnicis double, la portion australe plus petite que la boréale; celle-ci présente à son centre un point noirâtre. La branche supérieure d'Araxes? prenant naissance sur Ilyscus, et la branche médiane partant de la pointe de Mare Sirenum, gagnent le Lacus Phœnicis supérieur, tandis que la branche inférieure d'Araxes, partant aussi de la pointe de Mare Sirenum, va au Lacus inférieur. Sur la branche supérieure d'Araxes, on remarque un point sombre. Du rivage Sud de la pointe de Mare Sirenum, vers Herculis Columnæ, part une pointe large et recourbée, de l'extrémité de laquelle une traînée grisâtre gagne le rivage d'Aonius Sinus. Tous les canaux sont toujours pâles et flous, excepté Coprates et Jamuna, sombres et nets.

19 octobre. A 21ʰ 45ᵐ, λ 14°. Grossissement 230. Diaphragme 30ᵐᵐ. Images passables ou assez bonnes.

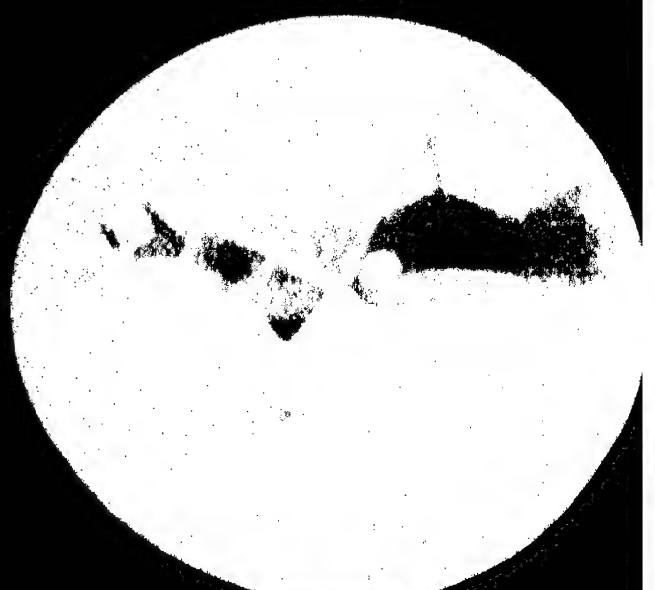
Au début de l'observation vers 20ʰ, temps absolument calme; mais les images étaient à ce moment très médiocres. Le vent s'élevant, elles devinrent meilleures. Sinus Sabæus noirâtre. Portus Sigeus double. Edom Promontorium s'avance beaucoup à l'intérieur du Sinus Sabæus. Les deux fourches du Sinus sont séparées par une région plus claire. La pointe de droite du Sinus est un peu plus pâle que l'autre; mais la différence de teinte paraît beaucoup moins importante qu'à la rotation précédente; cette pointe est très étroite, semble-t-il, dans sa région supérieure. Sur la pointe orientale on distingue toujours le golfe, déjà observé sur son rivage gauche. Margaritifer Sinus moins sombre aussi qu'Auroræ Sinus. Sur le terminateur, le Ganges et le début de Coprates. Hellas, sur le limbe, a ses bords Sud flous, ainsi que toutes les îles australes, un peu grisâtres : Yaonis R., Noachis, Argyre; cette dernière paraît vaste. La tache polaire, un peu allongée, est grisâtre sur la gauche. Novissima Thyle forme une plage claire dans le voisinage de la tache polaire, qui ne paraît pas être bordée de sombre. Euphrates se présente sous l'aspect d'une longue bande grisâtre très floue. Gehon également large et encore plus flou et indistinct. Hiddekel seulement amorcé. L'Indus pâle, prolongé par Nilokeras. On aperçoit une région claire, blanchâtre, dans le bas du disque, et cette région est bordée au Sud par une vague bande grise. L'Indus est coupé à la hauteur de l'Oxus; cette coupure paraît plus large qu'au mois de septembre. Oxus net, avec une condensation sombre à sa naissance : Oxia Palus. De ce Palus part un canal gagnant la pointe occidentale du Sinus Sabæus; sur ce canal existe une plage grisâtre. Jamuna assez net. Hydraotes difficile. Daradax un peu moins. Deucalionis Regio est grisâtre. Pyrrhæ Regio est encore plus teintée. Une bande grise coupe vers son milieu Deucalionis Regio. La partie gauche du disque, très brillante, a présenté durant toute l'observation une teinte jaune-doré.

20 octobre. A 19ʰ 30ᵐ, λ 333°. Grossissement 310, 360. Légers cirrus. Images parfaites, très calmes.

L'ensemble des détails est assez foncé. Syrtis Major, assez sombre, présente

de nombreuses condensations plus claires, dont la plus visible est celle d'Œnotria. Solis Pons n'est plus visible que sur la gauche; une large bande grisâtre le sépare d'Aeria. Le rivage de Deltoton Sinus est très tourmenté; on y voit trois golfes importants et fort pointus à l'embouchure de divers canaux. Le Sinus Sabæus, noirâtre, présente, au-dessus de Portus Sigeus, double, une petite région moins sombre : Iapeti Insula?, et l'on distingue, sur sa droite, une bande claire qui semble sectionner le Sinus, à gauche d'Edom Promontorium, qui pénètre toujours profondément à l'intérieur du Sinus. Les fourches du Sinus présentent la même apparence que le 19, excepté que la pointe de gauche ne paraît plus étranglée dans sa partie supérieure. On peut, semble-t-il, confirmer la coupure des pointes du Sinus, annoncée du Massegros; la coupure de la pointe de droite serait plus large. Margaritifer Sinus pâle sur le terminateur; on aperçoit néanmoins la traînée sombre et la plage grisâtre, observée le 19. Deucalionis Regio, grisâtre, est traversée par quatre traînées sombres; elle est bordée au Sud par une région plus grise. Pyrrhae Regio grisâtre vers le terminateur. On aperçoit une plage grise plus pâle sous Yaonis Regio. Les îles australes sont nombreuses, et leurs bords assez flous, surtout vers le Sud. Hellas, près du limbe, présente à son centre un point sombre d'où partent trois bandes grisâtres. Entre Hellas et Noachis on distingue deux régions claires séparées par un détroit; dans celle de gauche existe un tronçon de bande qui s'arrête avant de la traverser entièrement. Noachis en forme de pointe, au Nord, est coupée obliquement vers son milieu par une bande grisâtre. Argyre grisâtre sur le terminateur. Près de la tache blanche polaire, qui est arrondie, on distingue une région claire paraissant allongée vers le Nord : Novissima Thyle? Anubis, pendant un instant de calme complet, a semblé composé de points brunâtres, assez peu nombreux, et noyés dans une vague teinte grise. On voit Typhonius et Orontes assez bien, ainsi que le canal entre Typhonius et Anubis. Phison très pâle. Euphrates double. Deux plages grisâtres à l'intersection d'Orontes et des deux branches d'Euphrates, et une troisième, toujours sur Euphrates, à l'intersection d'Hiddekel, qui paraît rejoindre Euphrates avant Ismenius Lacus. Deux traits parallèles, comprenant entre eux une zone grisâtre, semblent partir des pointes du Sinus Sabæus : détail fort difficile à voir. Le limbe a une couleur jaune très brillante mais non dorée comme la veille. A $21^h 45^m$ l'Indus est largement coupé à la hauteur de l'Oxus, qui présente une tache noire près de son embouchure. Une seconde traînée traverse obliquement Thymiamata, de l'embouchure de l'Oxus à la partie Sud de la pointe droite du Sinus Sabæus. La région comprise entre Euphrates, Orontes et le Sinus Sabæus est claire.

23 octobre. A $20^h 30^m$, λ 320°. Grossissement 300. Assez bonnes et bonnes images, malgré un vent assez fort.

L'ensemble des détails est assez sombre. Le Sinus Sabæus et une partie de la pointe de Syrtis Major sont noirâtres. Mare Tyrrhenum et Syrtis Minor sombres sur le limbe. La pointe de Syrtis Major est coupée par une bande grisâtre au-dessous de l'embouchure de Nepenthes. La partie supérieure de cette mer contient de nombreuses régions plus claires. Deltoton Sinus présente toujours de nombreux golfes en pointes, assombris pour la plupart. Œnotria moins claire, semble-t-il, qu'autrefois. Solis Pons présente au Nord une petite plage grisâtre, arrondie; il est séparé d'Aeria par une large bande sombre. Xanthus large et sombre; la partie australe d'Ausonia est claire, tandis que la région boréale est grise; Mare Hadriacum sombre et large avec un golfe très sombre et important sur Ausonia. Pandoræ Fretum peu foncé et étroit. Portus Sigeus double. On ne voit

que très peu de détails sur le terminateur, et seule la pointe orientale du Sinus s'aperçoit vaguement, fort pâle. Deucalionis Regio semble plus grise qu'autrefois; on aperçoit sa bordure australe plus foncée, déjà observée plusieurs fois, et la partie droite de Deucalionis Regio paraît plus grisâtre et séparée de la région claire de gauche par une bande sombre. Les îles australes sont grisâtres, peut-être vaguement verdâtres ? Seule la région boréale d'Hellas est un peu claire, mais sa partie Sud, limitée par les deux traînées latérales, est fortement assombrie. Il existe une tache sombre vers son centre. Alpheus sombre et large vers le Sud. On voit Yaonis Regio, Noachis, etc. Au sud de Yaonis existe une plage allongée légèrement plus claire que Mare Australe. La tache polaire est petite et sans détails. Novissima Thyle grisâtre et mal définie. Mare Australe est pâle. Libya assombrie sur la droite du canal reliant la région occidentale de la pointe de Syrtis Minor à Lacus Mœris. Ce dernier, grisâtre, paraît peu important sur le limbe. Nepenthes visible, ainsi qu'un autre canal reliant Lacus Mœris au rivage oriental de Syrtis Major. Au Sud de Lacus Mœris, sur Libya, existe une tache grisâtre allongée. Nilosyrtis et Protonilus sombres et très faciles à distinguer; mais Coloe Palus n'est pas visible. Anubis assez sombre. Astusapes l'est moins. Phison et Euphrates se présentent sous l'aspect de larges bandes. Le canal situé entre Anubis et Typhonius forme une plage grisâtre à son intersection avec Phison. L'embouchure de Typhonius sur Deltoton Sinus fort large. Ce canal présente un point noirâtre à son intersection avec Euphrates. On voit aussi un petit point sombre isolé vers la région médiane de Poros, qui, d'ailleurs, est invisible. Edom Promontorium clair ainsi que la région située au-dessous du Sinus Sabæus. De la fourche orientale du Sinus Sabæus part une longue et étroite bande très pâle, semblant gagner l'embouchure du Phison : Sitacus? Par instants, toute la région au Nord du Sinus Sabæus paraissait quadrillée par un grand nombre de traînées, trop fugaces pour pouvoir être dessinées.

1er novembre. A 21h, λ 245°. Grossissement 280. Images passables.

L'ensemble des détails est assez foncé. Mare Tyrrhenum très sombre surtout vers Syrtis Minor. Ensuite vient la pointe occidentale de Mare Cimmerium, Mare Hadriacum et Sinus Promethei. La pointe Ouest de Mare Cimmerium est fort aiguë, sombre; mais, sur la gauche, cette mer est plus pâle. Hesperia grisâtre, plus claire vers l'Ouest. Ausonia grisâtre aussi à droite d'Euripus. Celui-ci large et sombre, comme d'ailleurs Mare Hadriacum. Hellas claire sur le terminateur. Thyle II claire et très facilement perceptible. Mare Australe, Mare Chronium, assez sombres. Eridania et la partie australe d'Ausonia sont bien délimitées. A 22h30m on aperçoit Lacus Mœris assez vaste et de forme allongée. Nepenthes le relie aux rivages orientaux de Syrtis Major et ce canal se voit jusque vers Lacus Triton, invisible d'ailleurs. La tache polaire est terne, peu visible.

2 novembre. A 18h 30m, λ 199°. Grossissement 300. Bonnes images.

Mare Sirenum se voit en partie, sur le limbe. Titanum Sinus plus sombre. On distingue Atlantis surtout dans sa région Sud. Le golfe clair de Mare Cimmerium sur Zephyria, se voit nettement. L'embouchure de Scamander sur Mare Cimmerium large et sombre. Sinus Promethei et Mare Australe grisâtres. Mare Chronium assez foncée. Thyle II claire. La tache polaire australe à peine perceptible à 18h, devient dans la suite, vers 22h, de plus en plus visible. Cerberus, large, pâle, entre Trivium Charontis et Pambotis Lacus; il en est de même de

Cyclops. Elysium à peine plus blanche que le reste de la région boréale. Titan et Xanthus assez distincts. Læstrygon plus difficile. Les rivages de Mare Cimmerium sont moins nets que ceux de Mare Hadriacum et de Mare Chronium. Mare Cimmerium plus sombre dans sa partie occidentale. Dans le bas du disque on remarque une large bordure blanc-bleuâtre, très lumineuse, sorte de reflet dont les bords sont absolument flous.

7 novembre. A 19h25m, λ 166°. Grossissement 280, 310. Images assez bonnes.

Les images paraissent moins onduleuses qu'hier à Paris avec le réflecteur diaphragmé à 37cm. Les images sont infiniment plus lumineuses avec le réfracteur, et en le diaphragmant à 24cm, le spectre secondaire paraît presque insensible sur Mars. Mais l'aspect de la tache polaire semble bien différent: aujourd'hui la tache polaire australe est beaucoup plus brillante qu'hier, et la bande lumineuse boréale l'est beaucoup moins, non seulement qu'à Paris le 6, mais aussi qu'à Toury le 2. On ne distingue pas non plus aussi bien la différence de teinte entre le terminateur, clair et blanchâtre et le limbe, jaune-orangé. En diaphragmant progressivement avec le diaphragme iris, on constate que cette différence de teinte entre les deux côtés du disque, et aussi la blancheur boréale, deviennent plus perceptibles au fur et à mesure que l'ouverture de l'objectif diminue. Néanmoins ces différences de coloration sont moins visibles que la veille. Mare Sirenum a sa pointe orientale vague, pâle, ou tronquée. Titanum Sinus plus sombre. Titan se voit encore, mais peut-être moins distinctement que le 6. Eumenides a la même apparence que la veille, ainsi que Scamander, pâle, avec une embouchure sombre, importante, sur Mare Cimmerium. Ce canal se voit mieux qu'avec le réflecteur. Atlantis ne se distingue bien que dans sa région Sud. Mare Chronium pâle. Phætontis, Electris, Eridania ont leurs bords bien tranchés au Sud. L'ensemble des détails est assez peu foncé.

8 décembre. A 17h25m, λ 203°. A 22h30m, λ 277°. Grossissement 310, 360. Réfracteur de 37cm. Images médiocres ou mauvaises.

Bien que les images paraissent beaucoup plus calmes qu'à Meudon, on ne voit que très peu de détails; les plages sont pâles et vagues, et toute la planète a une coloration jaune-orangé assez foncée. Le terminateur est à peine un peu moins orangé. Mare Sirenum se voit en partie, sur le limbe, et l'on ne remarque pas de différence notable de coloration entre Mare Cimmerium et Mare Sirenum. Pourtant l'embouchure de Scamander, toujours très importante, serait plus sombre, mais le canal est très pâle, à peine perceptible. Ulyssis Fretum assombri. Eridania légèrement plus claire qu'Electris. Thyle II perceptible. A quelques reprises, il a semblé qu'un point blanc-jaunâtre a été distingué dans le haut du disque. Ce point n'a pas été revu après 18h. A 19h30m Eridania et Ausonia semblent réunies; pas de traces de Xanthus. Sinus Promethei sombre. Hadriacum Mare, si sombre le 6 à Meudon, est grisâtre, notablement plus pâle que Sinus Promethei. Mare Tyrrhenum à peine visible, fort pâle; elle semble relier la pointe de Mare Cimmerium à Syrtis Major. Mare Tyrrhenum est méconnaissable pâle et indistinct; impossible de voir Syrtis Minor et Hesperia. A 22h15m la pointe occidentale de Mare Cimmerium, sur la gauche, paraît arrondie et plus sombre de beaucoup qu'au centre du disque. A 22h45m les détails les plus sombres sont, après la pointe occidentale de Mare Cimmerium, Sinus Promethei et la région supérieure orientale de Syrtis Major. Mare Tyrrhenum vient en dernier lieu. Eridania est claire, ainsi que la partie orientale d'Ausonia et Thyle II.

Bordure blanchâtre dans le bas du disque, dont la teinte générale est toujours très orangée. Les images après 19^h sont devenues assez onduleuses.

25 décembre. A 18^h, λ 48°. Grossissement 250, 320, 360. Très mauvaises images.

Les images sont très mauvaises par vent violent du Sud-Ouest. On ne voit pour ainsi dire rien sur Mars. Il n'y a aucun grossissement ni aucune ouverture qui stabilise les images.

21 janvier 1910. A $18^h 30^m$, λ 154°. Grossissement 310. Images très mauvaises. Temps nuageux, vent assez violent.

On voit à peine quelques vagues grisailles sur le disque qui paraît d'une teinte uniforme : jaune-orangé.

14 mars 1910. 18^h. Images très médiocres. Grossissement 450, 500.

Le disque de Mars est presque blanchâtre sur toute sa moitié droite, tandis qu'à gauche il est orangé-pâle. Le pôle austral est plus clair et semble présenter une vaste calotte jaune très clair ou blanchâtre. Il semble pourtant que cette teinte est moins blanche que celle du terminateur, mais elle est plus lumineuse. Le pôle boréal est flou et brumeux, assez assombri. Vagues ombres insaisissables sur le disque.

29 Mars. 19^h. Images mauvaises. Grossissement 450, 500.

Le disque est peu net, sa coloration est d'un jaune-orangé très clair uniforme. Le pôle boréal est encore flou et terne, le pôle austral est toujours occupé par une très vaste calotte blanc-jaunâtre qui paraît nettement plus grande que le 14, malgré les conditions atmosphériques plus défavorables. Il semble bien que ce soit la substance blanche polaire qui s'est reformée, et son augmentation d'étendue paraît avoir été notable depuis le 14. Malheureusement les conditions atmosphériques sont déplorables.

OBSERVATIONS DE MARS

FAITES A L'OBSERVATOIRE PHYSIQUE DE PARIS, SIS A MEUDON.

Réfracteur de 83^{cm} d'ouverture et 16^m de longueur focale
(Frères Henry).

17 novembre. A $21^h 10^m$, λ 98°. Grossissement 320. Réfracteur de 83^{cm} d'ouverture. Images excessivement mauvaises.

De 21^h à 23^h. On n'a pu absolument rien distinguer sur le disque; la mise au point est impossible à cause des vagues atmosphériques. Vent sensible du Nord.

19 novembre. A $20^h 20^m$, λ 67°. Grossissement 320. Réfracteur de 83^{cm}. Très mauvaises images.

Les images sont peut-être un peu moins mauvaises que le 19, et l'on arrive à voir très vaguement l'emplacement de la tache polaire australe, qui est plus clair. On ne peut rien distinguer sur le disque, à part vers 22^h, pendant de très

courts instants, un fragment de bande grisâtre sur le côté droit du disque dans la région australe. Impossible de l'identifier et le disque, avec cette bande, ressemble vaguement à celui de Jupiter. Vent léger du Nord-Est.

20 novembre. A 19h 30m, λ 46°. A 22h, λ 83°. Grossissement 320. Bonnes images. Réfracteur de 83cm. Calme complet, légère gelée blanche.

Les images ondulent peu, à la condition de mettre le point vers le centre de la zone où les détails sont nets; cette zone peut avoir aujourd'hui 3mm environ de longueur. Les rivages des plages sombres sont bien arrêtés et nets, en général, mais peu de fins détails sont perceptibles. Région du terminateur claire, floue, le limbe jaune-orangé. La tache polaire australe n'a pas ses bords bien arrêtés; elle est de teinte jaunâtre et terne; on la voit en entier. Dans le bas du disque la plage blanchâtre en bordure se voit très bien avec son reflet bleuâtre. Les fourches du Sinus Sabæus assez sombres. Deucalionis Regio grisâtre. La partie supérieure de l'Indus et Margaritifer Sinus sont, au début de l'observation, les régions les plus sombres. Auroræ Sinus l'est moins sur la droite du disque. Pyrrhæ Regio plus claire vers Aromatum Promontorium. Argyre, Noachis, etc., forment une bande pâle, et Mare Australe est peu teintée, à part une plage assez sombre située entre Argyre II et Novissima Thyle. Le Ganges, difficilement perceptible, ne se voit qu'en de courts instants. Entre le Ganges et Jamuna toute la région est assombrie, brunâtre. A 20h 30m les images sont toujours bonnes. Léger brouillard. Auroræ Sinus est maintenant plus sombre; mais on ne peut apercevoir la coupure claire sur son bord occidental. Coprates ne se voit que par instants; mais il est excessivement pâle, et Lacus Tithonius très vague a pu être à peine soupçonné. La partie inférieure de Lacus Solis est noirâtre : c'est elle qui se voyait sous forme de bande le 19. Ce Lacus est très allongé. Nectar sombre, Bathys ? large, l'est moins. Thaumasia Fœlix, grisâtre, et les rivages de Bosphorus Gemmatus et d'Aonius Sinus sont à peine perceptibles. Toute la zone droite du disque continue à être pâle, et les détails y sont indistincts. Juventæ Fons n'a pu être aperçue, ni même le Ganges après 19h 50m. La partie gauche du disque est rougeâtre.

23 novembre. A 20h, λ 24°. A 22h 30m, λ 61°. Grossissement 320. Réfracteur de 83cm. Les images sont peut-être un peu moins bonnes, à ce bout de la ligne, que le 20; mais les détails sont plus facilement perceptibles sur Mars. En résumé bonnes images.

Les images sont légèrement onduleuses, mais les plages de Mars présentent des contrastes plus accusés et sont plus sombres que le 20 novembre. Sur la gauche du disque, les fourches du Sinus se voient fort bien et sont remarquablement séparées, leurs pointes sont très floues, et leur teinte est plus sombre que celle de l'Indus dans sa partie supérieure. Pyrrhæ Regio plus claire avant Aromatum Promontorium. Deucalionis Regio bien visible. Argyre, Noachis, etc., forment une large bande jaune-clair. Mare Australe, pâle, excepté la région située entre Novissima Thyle, Argyre II et Noachis. La tache polaire australe mal délimitée, jaunâtre, à peine teintée de blanc. Auroræ Sinus assez sombre. Le côté du terminateur est toujours jaune-clair, tandis que le limbe est jaune-orangé. Région blanc-bleuâtre très prononcée dans le bas du disque. A 22h 30m Auroræ Sinus est plus sombre. A deux ou trois reprises, il semble que la coupure claire sur le rivage occidental d'Auroræ Sinus ait pu être entrevue, mais elle était infiniment moins perceptible qu'à la rotation précédente. Le Ganges très difficile. Il existe

entre le Ganges et Jamuna des détails impossibles à démêler. Jamuna forme peut-être la limite d'une région vaguement assombrie. Coprates par instants paraît fort net, noirâtre, et à d'autres moments il est vague et flou. Pas de traces sur Coprates du Lacus observé en octobre avant Lacus Tithonius. Celui-ci présente un aspect particulier; il est formé uniquement par un épaississement de Coprates à cet endroit; à la place de la vague plage pâle et indécise aperçue précédemment, on voit sûrement une région rectangulaire noirâtre, aux rivages bien arrêtés. Sur la droite, Lacus Phœnicis, Araxes, invisibles. Lacus Solis paraît beaucoup plus pâle que le 20. Il est allongé, sa région Nord plus sombre. Nectar et Bathys se voient encore; mais le dernier est fort pâle (page 144).

27 novembre. A 20ʰ 30ᵐ, λ 353°. Grossissement 320. Réfracteur de 83ᵐᵐ. Très mauvaises images.

De 20ʰ 20ᵐ à 23ʰ les images sont très agitées. On voit très vaguement, par instants, la tache polaire australe ainsi que la bordure blanche dans le bas du disque. Le Sinus Sabæus forme une bande floue et indécise vers le centre du disque ; ses pointes ne s'aperçoivent pas. Néanmoins malgré la mauvaise qualité des images, on remarque que le terminateur est jaune-pâle tandis que le limbe est jaune-orangé assez foncé.

30 novembre. De 20ʰ 30ᵐ à 22ʰ 40ᵐ. A 21ʰ, λ 341°. Grossissement 320. Réfracteur de 83ᵐᵐ. Très mauvaises images.

Les images sont beaucoup plus onduleuses qu'à Paris à 18ʰ 30ᵐ, mais en revanche le contraste sur le disque est beaucoup plus grand entre les plages claires et sombres, et celles-ci sont plus foncées. Syrtis Major sur la gauche est assez sombre, et par instants le Sinus Sabæus est sombre. On ne peut voir aucun autre détail, et la tache polaire australe n'a pu être soupçonnée qu'avec le verre rouge. Région claire dans le bas du disque. Le terminateur est jaune-blanchâtre, tandis que le limbe est orangé.

6 décembre. A 19ʰ 30ᵐ, λ 253°. Grossissement 320. Réfracteur de 83ᵐᵐ. Images médiocres.

Les images sont excessivement onduleuses, mais en de rares instants de calme les contours des rivages sont bien indiqués, et certaines plages sont très sombres. Les plus foncées seraient : pointe Ouest de Mare Cimmerium, noirâtre, Mare Hadriacum, très foncée; il semble qu'elle soit plus foncée qu'à la rotation précédente, bien qu'à ce moment on ait déjà constaté un assombrissement notable. Il en est de même de Mare Australe vers Sinus Promethei. Par contre, Mare Tyrrhenum a paru très pâle, y compris Syrtis Minor qui, d'ailleurs, n'a pas été distinguée; cette mer a paru beaucoup plus pâle qu'autrefois, et elle a été trouvée moins foncée que la région supérieure gauche de Syrtis Major. On n'a pu voir Hesperia, sans doute à cause de la mauvaise qualité des images. Hellas grisâtre sur la droite. Ausonia fort claire dans sa région orientale. A 21ʰ 30ᵐ Mare Hadriacum toujours aussi sombre, mais Mare Tyrrhenum très pâle. Impossible de voir Lacus Mœris, ni Syrtis Minor, bien qu'ils aient été recherchés. Rivages orientaux de Syrtis Major flous et indistincts. La tache polaire australe n'a pu être aperçue sûrement, mais toute cette région du pôle austral est claire. Bien qu'on n'ait pu apercevoir aucun détail un peu fin à cause de l'agitation presque continuelle des images, la teinte de certaines plages de Mars était néanmoins remarquablement sombre, et les détails présentaient parfois un très grand contraste.

9 décembre. A $18^h 30^m$, λ 209°. A $20^h 10^m$, λ 233°. Grossissement 320. Réfracteur de 83^{mm}. Images passables ou assez bonnes.

Les images présentent évidemment plus de contraste qu'hier à Toury, et les rivages sont mieux délimités. La coloration du disque n'est d'ailleurs plus la même aujourd'hui : elle est jaune-paille, sans différence notable entre le terminateur et le limbe. Néanmoins les plages de Mars paraissent beaucoup moins sombres que le 6 décembre. La région du pôle austral est toujours occupée par une zone claire, mais la tache polaire n'a pu être aperçue sûrement. Thyle II visible. Mare Chronium grisâtre. On voit plus difficilement qu'hier à Toury l'assombrissement produit sur Mare Cimmerium par l'embouchure de Scamander, et le canal lui-même est aussi moins perceptible; pourtant les rivages de Mare Cimmerium paraissent mieux délimités. Eridania assez pâle. Mare Cimmerium plus sombre qu'hier; néanmoins, à $20^h 10^m$, on ne voit aucune trace de Mare Tyrrhenum. Sinus Promethei sombre. A deux reprises, pendant une fraction de seconde, j'ai vaguement aperçu deux bandes parallèles, brunâtres, vers l'emplacement de Cyclops, et il m'a semblé qu'il y avait aussi deux petits golfes, dans cette région, sur le rivage Nord de Mare Cimmerium.

13 décembre. A $18^h 15^m$, λ 168°. Grossissement 320. Réfracteur de 83^{mm}. Très mauvaises images.

Les images sont si mauvaises qu'on ne peut mettre au point. On ne voit absolument rien sur le disque dont les bords sont indistincts. Il y a d'ailleurs une légère buée sur l'objectif. *Nota*: Aucun vent, léger brouillard, les étoiles ne scintillent pas. Néanmoins les images sont on ne peut plus onduleuses.

14 décembre. A $19^h 30^m$, λ 176°. Grossissement 320. Réfracteur de 83^{mm}. Images d'abord assez bonnes, puis médiocres et mauvaises.

A $18^h 30^m$ Titanum Sinus, sombre, est presque au centre du disque; mais on ne voit aucune trace de Mare Cimmerium. Atlantis jaune-clair paraît se continuer jusqu'au terminateur. Mare Sirenum, pâle, semble présenter une position très verticale sur le disque, et ses rivages sont assez bien arrêtés. Par instants, sous Titanum Sinus, on aperçoit un vague assombrissement dans la direction de Titan, Gigas, Brontes. Hyscus? vague, large, on ne voit pas le rivage d'Aonius Sinus, et ce canal ne paraît pas, vers le Sud, gagner de région assombrie. Icaria, Phætontis, Electris, claires et fort larges. Mare Chronium est presque aussi sombre, au début de l'observation, surtout du côté de l'Ouest, que Mare Sirenum. Région claire dans le haut du disque. La tache polaire australe, très jaunâtre, ou une autre plage claire, a peut-être été aperçue un instant. Ce n'est que vers 19^h que Mare Cimmerium, sur la droite, fut distinguée comme une ombre grisâtre très pâle; par contre, au fur et à mesure que Mare Sirenum s'approche du limbe, sa teinte devient de plus en plus sombre, et son coloris à $19^h 30^m$ est beaucoup plus foncé que celui de Mare Chronium. Différentes colorations très tranchées s'aperçoivent sur le disque : toute la région de Memnonia est nettement jaune-orangé assez foncé. Zephyria est jaune-paille, ainsi que Phætontis, Electris. Le limbe, sur la gauche, est jaune-clair très brillant, mais dans le bas du disque, et même un peu sur la gauche on remarque une large bordure de coloris blanc-bleuâtre fort lumineuse. Les rivages Nord de Mare Sirenum ne sont nullement bordés de clair. Il est à remarquer qu'on ne voit pas plus de détails dans les régions jaune-paille que dans la région jaune-orangé. (Pl. XXIII.)

7 janvier 1910. A $19^h 30^m$, λ 304°. Grossissement 320. Réfracteur de 83^{cm}. Images assez bonnes.

Les détails sont pâles en général et assez flous; on ne voit bien qu'Hellas, arrondie, et assez claire sur la gauche du disque. Le Sinus Sabæus vague et pâle; on n'aperçoit pas bien ses rivages, mais seulement une bande floue grisâtre qui disparaît par instants. La pointe de Syrtis Major ne se voit aussi que par instants. Les régions les plus sombres du disque sont celles qui sont situées au-dessous d'Hellas et à l'orient de cette île (région Sud de Syrtis Major et Mare Hadriacum). Bien que les images semblent bonnes, on ne voit aucun détail bien identifiable, à part Hellas, qui paraît plus petite qu'autrefois.

OBSERVATIONS DE MARS

FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS.

Réflecteur de 41^{cm} d'ouverture et $2^m,40$ de longueur focale (Nugues).
Réfracteur de 32^{cm} d'ouverture et $5^m,30$ de longueur focale (Martin).

6 novembre. A 19^h, λ 169°. Grossissement 300. Réflecteur de 41^{cm} d'ouverture. Diaphragme de 37^{cm}. Images assez bonnes ou bonnes.

Dans le bas du disque on remarque une large bordure très lumineuse d'aspect phosphorescent, blanc-bleuâtre. L'aspect est plus net et plus perceptible qu'avec le réfracteur de 37^{cm}. Toute la zone du terminateur est très claire, blanchâtre, et la teinte passe au jaune-paille, puis au jaune-orangé, vers le centre et la gauche du disque. Ces changements de coloration, entre la droite et la gauche du disque, ont été déjà souvent observés avec les réfracteurs, mais il semble qu'ils se voient encore plus nettement avec le réflecteur. La tache polaire australe se distingue en entier. Mare Chronium pâle. Mare Sironum paraît avoir sa pointe orientale assez floue et pâle. Titanum Sinus plus sombre. Titan s'en échappe, vague et flou, et parfois on aperçoit une région brunâtre en éventail dont Titan formerait le centre. Eumenides nettement indiqué, mais comme formant la limite d'une région plus sombre allant en se dégradant vers le Nord. Mare Sironum et Mare Cimmerium pâles. Le golfe blanchâtre sur Zephyria n'a pu être aperçu sûrement, mais l'embouchure de Scamander sur Mare Cimmerium était vaste, sombre. Il semble que tous les détails de Mars, avec le réflecteur, soient plus pâles ; mais la région blanche en bordure, au bas du disque, se voit mieux; elle paraît très lumineuse en comparaison de la tache polaire australe, terne, jaunâtre.

8 novembre. A $19^h 30^m$, λ 158°. Réflecteur diaphragmé à 37^{cm}. Grossissement 300. Assez bonnes images, mais très onduleuses par instants.

A 19^h, les détails sont fort pâles, mais la blancheur dans le bas du disque est évidemment beaucoup plus visible qu'à Toury avec le réfracteur de 37; la coloration peut être notée comme blanc-bleuâtre; cette zone a toujours les bords excessivement flous et dégradés. Les mers sont pâles, plus pâles que le 6, semble-t-il, et les canaux se voient moins bien ; Eumenides à peine indiqué comme bordure Sud de la région allant en se dégradant vers le Nord, Titan encore

moins. Mare Chronium très pâle. A 19^h20^m on observe pour comparaison Mars avec le réfracteur de 32^{cm} de la Tour de l'Ouest. Les images sont assez calmes et les détails sombres, avec un grossissement d'environ 350. Il semble que Titanum Sinus et Mare Sirenum sont plus sombres qu'hier à Toury et leurs rivages mieux délimités. Les images sont probablement meilleures. Mais la pointe orientale de Mare Sirenum est toujours pâle et floue. A 20^h, au réflecteur, tous les détails sombres de Mars sont évidemment plus pâles qu'au réfracteur. La bordure claire boréale se voit mieux qu'au réfracteur, et il en est de même des différentes colorations jaunâtres, ou claires, que le disque présente. A 20^h30^m, au réfracteur, les images sont toujours assez bonnes, quoique plus onduleuses qu'à 19^h20^m. Les détails sont toujours foncés, surtout Titanum Sinus, et l'on commence à distinguer vaguement le golfe clair sur Zephyria. A 21^h, au réflecteur, on ne distingue plus aucun détail; les images sont excessivement onduleuses.

30 novembre. A 18^h30^m, λ 305°. Grossissement 300. Réflecteur de 41^{cm}, diaphragmé à 37^{cm}. Images médiocres ou mauvaises.

Tous les détails sont excessivement pâles et sans aucun relief. La tache polaire australe à peine perceptible. Syrtis Major au centre du disque assez pâle. Hellas vaste, mais à peine perceptible. Le début du Sinus Sabæus très pâle. Bordure blanchâtre dans le bas du disque.

8 décembre. A 17^h30^m. Réflecteur de 41^{cm}, diaphragmé à 37^{cm}. Grossissement 300. Images assez bonnes ou bonnes.

(Expériences comparatives.) Les plages de Mars présentaient entre elles un très grand contraste et certains détails étaient bien sombres?

13 décembre. A 17^h15^m, λ 153°. Grossissement 300. Réflecteur de 41^{cm}, diaphragmé à 37^{cm}. Images d'abord fort médiocres, puis rapidement très mauvaises.

Les images ondulent beaucoup au début de l'observation et, au bout de 10 minutes, deviennent extrêmement mauvaises. On voit néanmoins la bordure blanc-bleuâtre, dans la région boréale, beaucoup mieux qu'avec les réfracteurs. Par instants, on aperçoit vaguement quelques plages plus sombres : Mare Sirenum et Mare Cimmerium, cette dernière vague, pâle.

21 décembre. A 16^h30^m, λ 64°. Réflecteur de 41^{cm}, diaphragmé à 37^{cm}. Grossissement 300. Les images, fort médiocres d'abord, deviennent rapidement très mauvaises.

On voit très peu de détails sur Mars; tout est pâle et les images sont fort onduleuses. Une bande grisâtre, sur la gauche, partage le disque. On voit, on ne peut plus vaguement, Auroræ Sinus? mais Pyrrhæ Regio est très vaste, Aromatum Promontorium a disparu. Il faut évidemment que Pyrrhæ Regio soit fort claire et importante, pour qu'on l'aperçoive facilement par des images aussi mauvaises. Margaritifer Sinus presque invisible. Toute la région d'Argyre, etc., est blanchâtre ainsi qu'à 18^h20^m la région de Thaumasia? Chryse paraît jaunâtre, par opposition sans doute. Le limbe est plus clair que le terminateur. Au Sud, on voit une trace étroite et pâle de Mare Australe et une zone plus claire vers le Sud; mais on n'a pas aperçu la tache polaire australe, ni Lacus Solis. Au bas du disque on distingue facilement la bordure blanchâtre boréale, beaucoup mieux qu'avec les réfracteurs. La région est presque méconnaissable, vue à l'envers dans le réflecteur.

La pâleur anormale des plages de Mars en 1909 et les régions jaunes de cette planète.

De tous les phénomènes observés sur Mars pendant l'opposition de 1909, aucun, à mon avis, ne présente une aussi grande importance, au point de vue des déductions qu'on pourra en tirer, que la pâleur anormale de tous les détails sombres de l'hémisphère austral de cette planète pendant les mois de juin et de juillet et le commencement d'août.

Cette pâleur était réellement extraordinaire, si grande que parfois, par des images terrestres très suffisamment bonnes, on pouvait passer à l'oculaire une demi-heure, voire même une heure, sans apercevoir autre chose que de vagues ombres trop incertaines pour qu'on pût, la plupart du temps, les dessiner. A cette décoloration si particulière des plages de Mars se joignaient des changements des plus importants dans presque toutes les régions foncées. Il ne s'agissait donc pas d'une simple décoloration des plages sombres, mais bien de phénomènes très complexes portant sur la variation des contours d'un grand nombre de ces régions, sur leur degré de visibilité, etc.

A part un point sombre vers Titanum Sinus et un autre vers l'embouchure de Laestrygon, on ne voyait pour ainsi dire aucune teinte grisâtre sur le disque, sauf aux alentours de la calotte polaire australe, où l'on distinguait souvent des condensations sombres. Les crevasses, qui sillonnaient la calotte polaire et que nous distinguions parfois bien facilement, nous montraient que ce n'étaient pas les mauvaises conditions atmosphériques terrestres, qui empêchaient de voir les détails du disque de la planète, mais qu'il fallait chercher à l'autre bout de la ligne, sur Mars, les causes de cette pâleur sans précédent.

On peut admettre qu'au début des observations l'œil de l'observateur, forcément non entraîné depuis près de deux années à ce genre d'études, a perdu une partie de son acuité, et que pour cette raison les fins détails se voient moins bien; cela est évident, et tant en 1909 qu'en 1907 les premiers dessins présentaient moins de fins détails que ceux qui les suivirent. Mais, quand il s'agit de juger du plus ou moins de pâleur des plages de Mars, ce n'est plus le même cas. En outre l'accomodation de l'œil des personnes ayant déjà longuement observé cette planète précédemment se fait assez vite, et au bout de

deux ou trois nuits d'observations elle est à peu près terminée. D'un autre côté ce n'est pas un seul observateur, mais bien trois, qui, placés dans deux stations, confirmèrent le fait dès le début de juillet. Aucune espèce de doute ne peut donc rester sur l'existence réelle de la pâleur des plages de Mars à cette époque.

Si nous passons brièvement en revue quelques observations faites pendant cette période, nous verrons combien il est difficile de tirer une conclusion des phénomènes observés.

Dans le courant de juin la région orientale de Mare Cimmerium et Mare Sirenum avaient leurs bords Sud des mieux délimités, bien que n'ayant pas leurs rivages habituels, semble-t-il, tandis qu'au Nord ces mers allaient en se dégradant sur un espace qui paraissait se prolonger parfois jusqu'aux régions boréales. On remarquait un point sombre vers Titanum Sinus.

Le 23 juin à $3^h 40^m$, le méridien central étant de 114°, on ne vit aucune trace de Solis Lacus, et pourtant, les observations ayant débuté à 3^h, Solis Lacus à ce moment devait être bien proche du centre du disque. Par contre deux traînées sombres, descendant de deux condensations noirâtres sur le bourrelet polaire, gagnaient la pointe de Mare Cimmerium, semblait-il, tandis que la direction du canal Araxes était indiquée. Mais ainsi que Mare Sirenum et la partie orientale de Mare Cimmerium, toute la région au nord d'Araxes était couverte d'une teinte foncée allant en se dégradant sur une immense étendue; deux larges bandes plus sombres semblaient même descendre des alentours de la pointe de Mare Sirenum et se perdre dans les régions boréales. Seul le rivage sud d'Araxes était bien délimité. Une partie de ces étranges constatations avaient déjà été faites les 19 et 20 juin; mais le 23, les images sur Terre étant bonnes, on aperçut ces détails plus facilement. Le 4 juillet la région d'Auroræ Sinus et de Margaritifer Sinus est d'une pâleur déconcertante, les rivages n'ont pas leurs contours habituels. Une bande sombre descendant de la calotte polaire longe le bord ouest d'Auroræ Sinus. Margaritifer Sinus n'a même pas été aperçu ce matin-là au Massegros et dans aucune des deux stations on ne distingua la moindre trace des pointes du Sinus Sabæus, le détail le plus sombre de Mars en 1907.

Le 10 juillet le Sinus Sabæus, la plage de Mars qui, dans la suite, fut notée une des plus foncées du disque en 1909, était d'une telle pâleur qu'on ne le vit même pas au Massegros. Au Revard on l'observa, mais avec grande difficulté, et pourtant on constatait dans ses alentours des plages plus sombres de beaucoup que ce détail, et qui dans la suite ne devinrent jamais aussi sombres que lui. Le 18 juillet les régions de Mare Cimmerium, de Syrtis Minor, de Mare Tyrrhenum, etc.,

étaient méconnaissables. Nous passâmes des heures à l'oculaire sans pouvoir apercevoir autre chose que des contours d'une pâleur extraordinaire, n'ayant que de vagues ressemblances avec les formes habituelles de ces régions. Le 31 juillet Solis Lacus est au centre du disque, mais il est méconnaissable ainsi que tous ses alentours. Pourtant les images sur Terre étaient suffisamment bonnes ce matin-là. Saturne présente de nombreux détails, mais sur Mars il est loin d'en être de même. On constate encore ce phénomène étrange de rivages nets au Sud, tandis qu'au Nord ils vont en se dégradant. Coprates, Lacus Tithonius en présentent un exemple frappant. Auroræ Sinus est quasi invisible, alors que la calotte polaire australe a ses bords bien nets, et que dans les régions boréales on voit aussi des détails malgré la grande obliquité.

Ces quelques exemples suffisent à montrer qu'à cette époque, comme je l'ai dit plus haut, à la grande pâleur des plages s'ajoutaient des changements souvent des plus importants dans les contours des plages sombres, qui paraissaient parfois envahir des régions claires, où habituellement on ne voyait pas de teintes tant soit peu foncées. Mais si à ce moment de nombreuses plages sombres présentaient un aspect anormal, il y avait aussi d'importantes variations de forme et d'étendue dans les régions claires, non blanchâtres, car j'indiquerai dans le chapitre suivant combien en 1909 on vit peu de plages de cette dernière tonalité. Hellas parut immense en juillet : fait certain, contrôlé séparément à mes deux stations par trois observateurs. Les deux régions d'Ausonia étaient méconnaissables. Hesperia très étroite se voyait à peine, etc.

Il est bien difficile de trouver une explication quelque peu plausible de cette pâleur anormale. En 1907, du 4 août au 4 septembre, nous nous trouvions à la même saison martienne qu'en 1909 du 22 juin au 22 juillet. Or, pendant tout le mois d'août 1907, et une partie de septembre, les plages de Mars étaient des plus sombres; ce fut même à cette époque qu'on vit le plus de détails. Mare Tyrrhenum et Syrtis Minor, par exemple, étaient à ce moment plus foncées et mieux perceptibles qu'auparavant, et tout était fort sombre et bien délimité sur le disque. Seul, semblait-il, Solis Lacus, et peut-être Auroræ Sinus, avaient légèrement pâli, et encore ce n'était pas certain [1]. Il ne peut donc être question de changements produits par les saisons martiennes. En effet, sur cette planète où les nuages sont si rares, les saisons doivent arriver pour ainsi dire à date fixe.

---

[1] *Voir* planisphère d'août-septembre 1907 et page 67, t. I, des *Recherches des surfaces planétaires*.

D'ailleurs déjà sur notre Terre si brumeuse où les viscissitudes atmosphériques sont si fréquentes, les saisons ne présentent pas d'écarts bien importants. Il est extrêmement rare qu'on ait eu à en constater de plus de 15 jours. La floraison de nombre de plantes se fait presque à jour fixe, etc. Sur Mars, les saisons étant environ deux fois plus longues que les nôtres, ces écarts devraient être presque doublés, mais néanmoins il semble tout à fait inadmissible qu'on rencontre sur cette planète des perturbations saisonnières d'un mois à un mois et demi d'amplitude. Au contraire, la diminution progressive sans recrudescences importantes de la blancheur polaire ne peut que nous confirmer dans la pensée que sur cette planète les saisons se succèdent avec une régularité que nous ne connaissons pas sur Terre. D'un autre côté, cette décoloration générale des plages de Mars, que je fus, je crois, le premier à signaler en 1909, n'avait pas encore été observée avec une aussi grande intensité depuis que les études de Mars se poursuivent un peu régulièrement, c'est-à-dire depuis une quarantaine d'années.

Cette pâleur anormale des plages de Mars ne semble donc pas provenir de différences saisonnières au moment des observations.

Les hypothèses végétatives et hydriques, strictement liées aux saisons de Mars, paraissent devoir être éliminées pour la même raison.

L'hypothèse de nuages, brumes, voilant les détails sombres de la planète ne peut être non plus admise. Il faudrait alors en effet qu'une couche brumeuse, etc. semi-transparente, recouvrît, pendant deux mois, toute l'étendue des zones équatoriales et tempérées de la planète, mais en respectant la région polaire australe [1] et que ces brumes, etc. se présentassent sous une apparence autre que celle qu'elles ont habituellement. Or comme je l'ai déjà indiqué, on ne vit justement pas en juin et juillet, ou très peu, de ces blancheurs qui font penser à des voiles atmosphériques, et qui avaient été observées en 1907. Si un voile atmosphérique général avait recouvert toutes les régions chaudes de la planète, les détails sombres de sa surface auraient néanmoins conservé leurs différentes tonalités, c'est-à-dire que, par exemple, les régions très sombres seraient demeurées foncées ou assez foncées suivant l'opacité du voile général, et les régions simplement sombres auraient pris une tonalité grisâtre. Or ce n'est pas ce que montraient les observations. Le Sinus Sabæus, un des détails les plus foncés du disque dans la suite, était d'une

---

[1] La région boréale était à cette époque souvent recouverte de masses nuageuses blanchâtres, paraissant opaques, telles qu'on en voyait en 1907.

pâleur extrême dans sa partie orientale et ses pointes ne furent même pas aperçues. Auroræ Sinus ne semblait guère plus foncé que le Ganges, si même il n'était plus pâle fin juillet, et pourtant ce canal dans la suite fut trouvé incomparablement plus pâle que lui. Pour que des brumes, nuages transparents, etc., pussent donner aux plages sombres de Mars cette apparence uniforme de décoloration qu'elles présentaient en juillet, on serait conduit à admettre que sur les plages les plus sombres leur épaisseur était double ou triple, tandis que sur celles qui sont moins foncées elle était simple, et même qu'il n'y en avait pas sur certaines plages grisâtres. Ce n'est qu'en admettant cette distribution intelligente, si j'ose m'exprimer ainsi, véritable prodige, que l'on pourrait expliquer la pâleur uniforme de Mars, mais encore resterait-il d'autres faits tout aussi difficiles à expliquer par cette hypothèse. En effet les rivages si nets de certaines îles ne font guère penser à un voile de nuages suspendu au-dessus d'elles, et si certaines étaient très vastes, comme Hellas, d'autres ne s'apercevaient pas, comme la partie inférieure d'Ausonia, etc. Comment aussi expliquer ce point sombre vers Titanum Sinus, ces rivages allant en se dégradant sur une immense étendue au Nord de Mare Sirenum, d'Araxes, de Lacus Tithonius, etc., ces bandes sombres descendant de condensations sur le bourrelet polaire, et gagnant particulièrement la pointe orientale de Mare Sirenum, la disparition totale de Lacus Solis en juin, sa forme méconnaissable en juillet, etc.?

Il serait trop long de donner tous les faits qui ne concordent pas avec cette hypothèse de nuages. On peut dire qu'aucun fait observé durant la période maximum de pâleur n'a fait penser un instant à l'existence de masses nuageuses, brumeuses, excepté peut-être la plage claire sous Solis Lacus observée les 30 et 31 juillet; mais les jours suivants cette plage parut présenter une teinte jaunâtre normale, et pourtant les détails de cette région étaient encore méconnaissables.

En voyant les détails de Mars pâlir fortement quand les images sont mauvaises sur Terre, et surtout pendant certaines tempêtes, je m'étais demandé si une violente agitation atmosphérique sur Mars n'aurait pas pu amener des troubles analogues à cette pâleur anormale que nous avons constatée. On pense, en général, que les régions grisâtres appelées Mers sont d'une nature autre que les plages jaunâtres dites continentales. On a formé de nombreuses hypothèses sur la nature de ces plages sombres. Les uns leur attribuent un caractère aquatique, ou en font des plaines couvertes de végétation, tandis que d'autres leur donnent la nature des régions sombres lunaires. On peut croire que, suivant leur état intrinsèque, les violents courants atmosphériques, dont je suis très enclin à admettre

l'existence sur Mars d'après nos observations, agissent sur elles de façon bien différente.

Si nous prenons la première hypothèse, un vent soufflant en tempête passant sur une nappe liquide se chargerait plus ou moins de vapeurs suivant sa température plus ou moins élevée, son importance, etc. De pareilles conditions atmosphériques seraient probablement très défavorables aux images, et les plages sombres de Mars pourraient paraître plus ou moins pâles et floues suivant l'importance du courant atmosphérique au-dessus d'elles, la quantité de vapeur, etc. Il ne serait pas impossible que le rivage opposé au vent se montrât pour cette cause dégradé, flou, et plus pâle, surtout si les plages sombres sont en contrebas des régions claires, ce qui doit amener des remous sur la rive opposée au vent; peut-être même ce rivage peut-il sembler se prolonger en se dégradant à l'intérieur des plages jaunâtres. En effet quand on observe la Lune par de mauvaises conditions terrestres, surtout avec de forts grossissements, on voit parfois les fins détails sombres de sa surface paraître s'allonger d'un côté, et d'autres fois devenir pâles et nébuleux. Ce fait d'ailleurs se remarque aussi sur les étoiles et, quand les images sont trop mauvaises par violents courants atmosphériques, le centrage des objectifs ne peut être mené à bonne fin, car il existe toujours un excès de lumière du côté opposé au vent.

Dans la seconde hypothèse, les courants atmosphériques martiens apporteraient probablement un trouble moins grand dans les images; mais, si l'on admettait que les plages noirâtres fussent marécageuses ou aquatiques et les grisâtres couvertes de végétaux, les différences de tons alors semblent pouvoir être en ce cas encore plus importantes que je ne l'ai indiqué plus haut, car les plages grisâtres pourraient à peine baisser de ton tandis que les régions sombres ou noirâtres pâliraient très fortement.

Si l'on admet au contraire une différence de niveau importante entre les plages claires, grisâtres et noirâtres, les courants atmosphériques pourraient produire des troubles plus importants dans les plages de moindre altitude, noirâtres probablement, mais alors sans doute les changements de tonalité amenés par les courants atmosphériques entre les plages grisâtres et noirâtres seraient peu sensibles, bien qu'il faille encore tenir compte de l'échauffement plus grand du sol des plages très foncées, échauffement qui peut produire des perturbations importantes dans les images, surtout dans les régions équatoriales, etc.

Si l'on appliquait cette théorie des courants atmosphériques violents aux observations de Mars faites en juin et juillet, on verrait

qu'elle pourrait rendre compte de certains phénomènes observés. Vers fin juin, un ouragan prenant naissance vers le pôle austral, se dirigeant vers le Nord-Ouest et ayant son maximum d'intensité dans la région de Lacus Solis, aurait peut-être pu déformer et allonger les condensations sur le bourrelet polaire, rendre invisible Lacus Solis et donner cette apparence floue et dégradée à tous les rivages Nord d'Araxes, de Mare Sirenum, etc. Il aurait pu en être de même en juillet pour le Sinus Sabæus et Margaritifer Sinus; mais alors la tempête se serait déplacée de l'orient vers l'occident, tandis que plus tard sur Mare Tyrrhenum, etc., on aurait eu affaire à de violents tourbillons rendant le contour de ces plages des plus indistincts. Fin juillet, la région claire sous Lacus Solis paraissait être le centre d'une sorte de cyclone émettant des courants d'une extrême violence dans toutes les directions. Dans la suite les courants se dirigeant vers le Sud parurent l'emporter. Lacus Solis présenta dans cette région durant toute l'opposition de 1909 des variations très mystérieuses sur lesquelles je m'étendrai plus longuement dans la suite. En septembre, il se dégagea des estompages qui l'entouraient et devint bien sombre, mais en octobre, il nous parut, tant à Toury qu'au Massegros, fort pâle. A cette dernière station, quelques jours après les observations de Toury, il sembla même comme voilé sur la droite du disque; on le distinguait pourtant encore assez nettement. En novembre on ne vit pas de trace de voile et sa teinte parut moyennement foncée au Massegros; mais à Meudon, quelques jours plus tard, c'était évidemment le détail le plus sombre du disque : il était noirâtre, très bien délimité. En décembre, nouveau changement : toute la région est méconnaissable, des plages blanchâtres se voient au Sud, Lacus Solis informe ne peut être que soupçonné en partie, comme noyé dans des estompages grisâtres très flous, s'étendant sur un grand espace vers le Nord.

En septembre, des courants atmosphériques se dirigeant vers le Sud auraient pu peut-être en disparaissant sembler dégager Lacus Solis des estompages qui paraissaient l'entourer. Il n'est pas impossible qu'en octobre la teinte pâle et cette sorte de voile aient eu pour origine une tempête avec soulèvement de poussières. En novembre, un calme relatif succède à une agitation assez prononcée de l'atmosphère. Mais en décembre un violent cyclone amené sans doute par les blancheurs australes, en brouillant toutes les plages sombres de cette région, aurait peut-être pu produire cette apparence de grisaille floue insolite.

Il ne faudrait pas croire que je prône, en quoi que ce soit, cette hypothèse des courants atmosphériques, et que je pense qu'on doive

y voir l'explication de cette pâleur des plages de Mars en juin et juillet. Loin de là. Elle ne peut d'ailleurs expliquer le point sombre observé vers Titanum Sinus; etc. C'est simplement en réfléchissant aux conséquences particulières que peuvent créer sur Mars des tempêtes, des courants atmosphériques, des poussières, etc., que j'ai été amené à envisager l'influence de ces troubles sur la perception des détails de la surface de la planète. Il semble qu'à la rigueur elles pourraient expliquer quelques-unes des apparences observées.

Je crois donc qu'il n'est pas inutile d'appeler l'attention des observateurs sur l'existence possible de violents courants atmosphériques sur Mars et les effets qui peuvent en résulter.

J'avais demandé en juillet 1909 à Schiaparelli s'il avait eu l'occasion d'observer autrefois une telle décoloration générale des plages de Mars. Cet illustre astronome voulut bien me répondre qu'à quelques reprises il avait vu le globe de Mars très flou et d'une teinte jaune d'or; on ne pouvait alors distinguer aucun détail sur sa surface. Ce phénomène durait à peine au maximum deux ou trois jours. Mais jamais il n'avait observé une décoloration générale et de longue durée des plages de cette planète.

Il semble donc qu'on pourrait déduire de ces constatations que cette pâleur des détails résulte d'un fait d'ordre exceptionnel plutôt que d'un phénomène périodique amené par les saisons, la température, etc. Je reviendrai d'ailleurs ultérieurement sur les changements aperçus dans les plages grisâtres pendant ces mois de juin et de juillet 1909.

Les plages jaunâtres de Mars semblèrent présenter moins de détails pendant l'opposition de 1909 que lors de celle de 1907. Il est vrai que les régions jaunâtres, dites continentales, se virent généralement plus obliquement en 1909, mais sans doute faudrait-il aussi chercher l'origine de ce manque de détails dans la cause qui amena cette pâleur anormale observée en juin et juillet, car si les plages grisâtres parurent dans la suite avoir repris, en partie, leur tonalité foncée habituelle, les bandes appelées canaux, les lacs, etc., situés dans les régions continentales, me parurent toujours plus pâles à cette dernière opposition, à l'exception pourtant de Lacus Phœnicis.

Quoi qu'il en soit, je vis bien rarement cette quantité de fins détails à la limite de visibilité, qui se distinguaient fréquemment en 1907 dans les plages jaunâtres. Pourtant sur Libya, dans la partie supérieure gauche d'Hellas, et vers Jamuna, l'on soupçonnait parfois

---

(1) Juventae Fons aussi foncée en 1909 que Lacus Phœnicis n'avait pas été aperçue en 1907.

d'assez nombreux détails de teinte plus ou moins orangée ou brunâtre. Cette constatation est curieuse, étant donné qu'on aperçut, en 1909, un nombre beaucoup plus grand de fins détails dans les plages grisâtres qu'en 1907.

Mais si l'on ne vit que peu de détails, en 1909, dans les plages claires, par contre, l'on aperçut souvent ces plages sous des coloris bien différents; elles semblèrent varier du jaune paille, voire du blanc à peine jaunâtre, au rouge brique, en passant par l'orangé, le jaune de chrome et le rose plus ou moins foncé. Pendant toute la durée des observations, on constata souvent que le côté gauche du disque, c'est-à-dire la région de la planète se trouvant dans la seconde moitié du jour martien, présentait une teinte plus foncée que le côté droit, alors seulement au début du jour. Avant comme après l'opposition, ce fait fut observé maintes fois : de jaune clair au lever du Soleil les plages jaunâtres continentales viraient progressivement à l'orangé, plus ou moins brunâtre au coucher du Soleil. Même parfois les fins détails se voyaient moins nettement dans cette zone orangé-terne, surtout vers les dernières heures du jour sur Mars. Cette différence de coloration entre le côté droit et le côté gauche du disque s'apercevait encore fin mars 1910, et pourtant alors le diamètre de la planète n'était plus que de quelques secondes. Mais ce phénomène n'était pas constant, parfois on ne pouvait en trouver aucune trace. Au réflecteur de 16 pouces ces différences de tonalité se voyaient encore de façon plus nette, quoiqu'elles ne fussent pas notées de la même manière qu'avec les réfracteurs; en général, les teintes des plages jaunâtres semblaient avec le miroir moins brillantes, plus pâles, mais elles étaient mieux délimitées, plus franchement indiquées parfois.

Il serait trop long de donner ici tous les changements aperçus dans la teinte des plages claires. Une des observations les plus intéressantes est celle d'Hellas. Le 14 août 1909, au Massegros, M. V. Fournier remarque que cette île présentait une coloration rose très intense dans sa partie occidentale, là où ses rivages étaient le plus nettement définis. Hellas, à ce moment, arrivait au méridien central. 1 heure 30 minutes après, la teinte rosée avait disparu, et pourtant son rivage occidental était peu éloigné encore du méridien central, alors que Yaonis R. était jaune clair. Ce fut donc pendant le milieu du jour martien et même pendant la fin de la matinée qu'Hellas présenta la teinte la plus foncée; ensuite elle reprit sa coloration jaune pâle habituelle. Même remarque le 15 août, au Revard, où la teinte rosée fut vérifiée; on l'observa jusqu'après le passage de cette île au méridien central. Mais le 16, au Massegros, la teinte rose disparut avant le passage au méridien central d'Hellas, c'est-à-dire avant midi.

Le 18, Hellas était rose très pâle au début du jour. Le 19 on revit cette teinte particulière jusque vers le centre du disque, moment ou les observations cessèrent. Au Revard, le même jour, on constata aussi cette teinte rose sur le côté droit du disque. Le 20, au même observatoire, c'est à peine si une vague teinte rose, très pâle, fut observée dans cette île, au début du jour martien. Le 21 au Massegros, Hellas est rose clair sur le limbe, mais le 23 elle était plutôt blanchâtre que rosée. Cette teinte particulière fut donc aperçue dans les deux stations par trois observateurs. Au Revard le 15 août, M. G. Fournier nota aussi comme rosée Yaonis Regio et la partie sud d'Aeria, je ne pus distinguer que la dernière; d'ailleurs la coloration rose était beaucoup plus faible que celle d'Hellas. La région orientale d'Ausonia et Eridania furent notées à quelques reprises comme rosées par M. V. Fournier.

En septembre, le 14, Hellas est jaunâtre vers le méridien central, mais les 15 et 16, elle est vue rosée un peu après le passage au centre du disque (308° à 322°). Le 18, sa teinte est notée comme rose rougeâtre au méridien central, tandis que le 23, dans la seconde partie de la matinée martienne, elle est claire brillante. Le 20 octobre, à Toury et au Massegros la teinte d'Hellas était normale, mais le 22 elle parut rosée. Le 23, à Toury, Hellas est plutôt grisâtre sur la gauche du disque, à peine jaunâtre vers le Nord. Le 29, au Massegros, dans les premières heures du jour martien, elle est notée comme la région la plus blanche du disque à part la tache polaire, puis au fur et à mesure que la matinée s'avance, elle vire au rose et devient rougeâtre vers midi, moment où les observations se terminèrent. Le 1er novembre, à Toury, Hellas est claire sur le terminateur. A la rotation suivante, on ne put l'observer que sur la gauche du disque, pourtant le 26 novembre, alors qu'elle était presque au méridien central (319°), elle fut notée jaune clair et pâlit encore dans la suite sur le limbe. Le 24 du même mois, elle avait déjà été vue très claire sur ce côté du disque. Le 7 janvier, à Meudon, elle était de teinte à peu près normale, quoique assez claire, sur ce même côté du disque.

Au début de juillet nous l'avions observée dans de très bonnes conditions et dessinée une dizaine de fois, tant au Revard qu'au Massegros, dans toutes les situations : à droite, au centre et sur le côté gauche du disque. On ne remarqua aucune coloration particulière. Hellas à cette époque était immense, de teinte jaunâtre, et assez claire.

En résumé : Hellas en juillet, c'est-à-dire dans la seconde partie du printemps martien, était immense et de teinte jaune clair. Ses rivages étaient bien délimités de tous côtés, excepté parfois sur la gauche; il n'y avait aucune trace de nuages. En août, vers la fin du printemps,

elle devint beaucoup moins grande et rarement mal délimitée à l'Est. C'est à ce moment que sa tonalité rosée fut le plus prononcée ; parfois, dès le lever du Soleil, elle était bien perceptible, quoique faible ; elle allait en s'accentuant jusque vers midi, puis disparaissait. D'autres fois Hellas était jaunâtre au lever du Soleil, et à quelques reprises la teinte rosée disparut avant midi. En septembre, au début de l'été martien, on la vit toujours claire, jaunâtre au lever du soleil, et cette teinte persistait même parfois jusque vers midi ; par contre, la coloration rose parut à quelques reprises subsister jusque dans les premières heures de l'après-midi. En octobre, vers la fin du premier tiers de l'été martien, Hellas est claire, blanchâtre même au lever du Soleil, et ne vire au rouge qu'à la fin de la matinée. En novembre et janvier, dans le courant et à la fin du second tiers de l'été de Mars, si Hellas fut aperçue blanchâtre parfois au coucher du Soleil, on ne constata plus de teinte rosée, mais il faut ajouter qu'à cette époque elle ne fut jamais observée dans la matinée, ni même à midi ; on ne put la voir que dans les premières heures de l'après-midi ou vers le coucher du Soleil.

Ces constatations ont une grande importance : elles permettent de conclure que la nature du sol d'Hellas n'est pas la même que celle des autres îles australes. L'atmosphère au-dessus d'elle se comporte aussi différemment, les brumes, nuages ou précipitations blanches y sont plus fréquents le matin et le soir. Peut-être est-il permis aussi d'avancer que son sol ne se trouve pas dans le même état que celui des continents. En effet, cette île a semblé presque toujours descendre au-dessous du 30e degré de latitude et parfois beaucoup plus bas encore. Or, à cette latitude, sous la pointe de Mare Sirenum et à gauche de cette mer, plus au Nord, on voyait souvent des colorations orangées à la fin de l'après-midi martienne, chose qui n'a jamais été observée sur Hellas. On ne vit pas non plus au coucher du Soleil, dans les régions continentales, ces plages blanchâtres qui furent aperçues fréquemment sur cette île en octobre et novembre.

La nature de cette teinte rosée me paraît difficile à définir. Nous n'avons là affaire ni à des brumes, ni à des poussières. En effet, les brumes paraissent s'être montrées dans les contrées australes, ou au début du jour, ou à sa fin, sous l'apparence qu'elles doivent présenter normalement, c'est-à-dire plus ou moins blanchâtres suivant leur opacité. Quant aux poussières, la constatation si particulière faite au sujet de la teinte rosée montrant qu'elle disparaît à la fin de la journée, contrairement à ce qui se passe dans les régions continentales, paraît bien démontrer que cette cause doit être éliminée. Il serait bien surprenant aussi que les poussières sur cette île eussent une

teinte rose, rougeâtre même, tandis que sur les régions continentales elles paraissent plutôt orangées ou couleur d'ocre. Un trouble violent atmosphérique au-dessus de cette île ne paraît pas pouvoir amener une telle apparence. Serait-ce le sol lui-même qui serait rose et caché presque toujours par un voile brumeux, car il ne pourrait alors s'agir de poussières, très probablement rosées en ce cas. Tout fait croire le contraire. En juillet, époque où l'on ne vit pas de blancheurs sur Hellas, sa teinte est jaune clair. En août, septembre, octobre, cette teinte jaunâtre y fut observée fréquemment tant sur les bords qu'au centre du disque. En 1907 Hellas fut toujours aperçue de ce coloris, qui doit être, évidemment, la teinte ordinaire de son sol, cette apparence rosée n'étant qu'accidentelle [1]. Pourrait-on croire à un phénomène de végétation de nature quelconque ? Ce n'est guère plus admissible, car il ne faut pas oublier que souvent avant midi et dans tous les cas dans l'après-midi, la coloration rosée disparaît ; pourtant ce n'est pas impossible.

Il est vrai que certains astronomes ont prétendu que sur Mars les nuages sont jaunes, et de là à admettre qu'ils puissent devenir roses ou rougeâtres, il n'y a qu'un pas. Mes observations ne concordent pas avec cette hypothèse. Jamais sur les plages sombres on n'aperçut de nuages ou brumes de cette teinte. Même sur les îles australes, quand les brumes semblaient être assez opaques, elles étaient blanches, et ce n'était que quand leur couche peu épaisse paraissait transparente qu'elles ont été notées comme blanc-jaunâtres. Il est vrai que la tache blanche australe a été souvent vue de teinte plus ou moins jaunâtre et même quelquefois blanc légèrement rosé. Comme je l'ai déjà dit en 1907, la précipitation blanche nouvellement formée est d'un blanc éblouissant, tandis que la tache blanche australe semblait se ternir de plus en plus, effet dû sans doute aux poussières ou autres impuretés atmosphériques. Cette apparence jaunâtre ou légèrement rosée de la calotte polaire australe était d'ailleurs beaucoup moins sensible avec les réflecteurs et les réfracteurs apochromatiques. D'un autre côté, la région boréale a été vue en octobre, novembre et décembre sous un coloris blanc sans mélange de jaune, mais avec un reflet bleuâtre, et pourtant il semblait qu'on ne la voyait qu'à travers des brumes fort importantes.

Je ne vois donc aucune cause qui puisse donner une explication plausible à cette apparence rougeâtre d'Hellas, et ce phénomène doit être rangé parmi les autres énigmes martiennes.

---

[1] La coloration d'Hellas est notée presque toujours comme jaunâtre ou blanchâtre par les observateurs de Mars et assez rarement rougeâtre ou rosée.

Il serait erroné de croire qu'Hellas fût une exception. Nombre de régions insulaires présentèrent des changements de teintes très importants, en particulier Icaria, Eridania, etc. Dans les continents, Memnonia et Amazonis furent le siège de variations de coloris bien remarquables. Les 6, 7 et 8 novembre, les observations de Mare Sirenum, d'Eumenides, etc., furent faites à Toury et à Paris avec des réfracteurs et un réflecteur, dans de très bonnes conditions, et ces détails furent observés au centre et sur la gauche du disque. On remarqua à plusieurs reprises une coloration orangée des régions continentales de ce côté du disque, mais Memnonia ne présenta pas une teinte plus foncée que ses alentours; c'était bien le contraire qui se voyait, car Eumenides est indiqué, à trois reprises, comme formant la limite Sud d'une région faiblement plus sombre, allant en se dégradant vers le Nord. Au Massegros, les 8, 11 et 13 novembre une plage claire, blanchâtre, bordait les rivages Nord de Mare Sirenum. Aucune coloration particulière n'est indiquée sur le registre d'observations de cette station, mais la teinte jaune, pâle à droite, plus foncée à gauche, ayant été distinguée très souvent et ne présentant rien d'anormal, il est très possible qu'on ne l'ait pas notée spécialement.

Le 13 décembre, quand cette partie de Mars fut de nouveau observable, M. V. Fournier, au Massegros, vit toutes les régions de Memnonia et d'Amazonis, entre Titan et Sirenius, sous une apparence plus foncée, notée comme grisâtre. Aucune trace de plage claire sous Mare Sirenum. Le lendemain 14, à Meudon, sans avoir été prévenu en quoi que ce soit de l'observation de Massegros, je constatai avec étonnement que cette région de Memnonia et une partie de celle d'Amazonis présentaient une teinte orangée foncée bien nette et franche. Ce jour-là le disque de Mars avait des colorations nombreuses : tout le limbe était jaune orangé clair, très brillant. La région boréale, blanc-bleuâtre. Icaria, Phætontis, Electris et Zephyria jaune citron. Je remarquai aussi au cours de l'observation la pâleur extrême de Mare Cimmerium sur la droite et même vers le centre du disque, tandis que Mare Sirenum était assez sombre. Longtemps, la première fut complètement invisible. Ce phénomène s'observait assez fréquemment, mais rarement avec cette netteté.

Il est bien difficile de trouver une explication tant soit peu plausible de ces observations. Peut-on envisager l'hypothèse que la région de droite fut alors le théâtre de violentes tempêtes amoncelant les poussières au-dessus de Memnonia? Je ne crois pas qu'alors la teinte jaune citron aurait été aussi pure et nette. Seraient-ce des brouillards, des brumes qui auraient persisté durant une partie de la journée sur Mare Cimmerium? Mais semble-t-il, ces brouillards, etc., seraient

devenus de plus en plus opaques et blanchâtres au fur et à mesure qu'on les aurait vus plus obliquement, ce qui n'était pas le cas. Une précipitation blanche temporaire, en recouvrant le sol, aurait-elle pu produire cette apparence ? Ce n'est guère admissible, non plus, car toujours on a observé que les régions sombres tempérées ou équatoriales avaient sur ces matières une propriété dissolvante ou répulsive. Peut-on admettre que seules les régions de Memnonia, d'Amazonis subissaient alors un ouragan tandis que le reste du disque était dans un état normal ? J'en doute fort, car cette teinte était bien pure, ni indécise, ni trouble, comme on le voyait si souvent à la fin de l'après-midi martien. Mais peut-être l'ouragan ayant eu lieu le 12 ou le 13, au moment où au Massegros cette teinte grisâtre si anormale a été aperçue, l'atmosphère, le 14, était-elle revenue au calme, seules les poussières en grand nombre pouvant rester en suspension ? Mais pourquoi alors Mare Cimmerium parut-elle plus pâle que de coutume, sur la droite du disque, tandis que Mare Sirenum était bien sombre ? Et ce coloris si pur s'étendant jusque vers le terminateur sans aucune dégradation de teinte? Aucune de ces hypothèses ne me paraît bien plausible. L'impression que j'eus ce soir-là à Meudon était que sur Mars les colorations se voyaient beaucoup plus distinctement que de coutume : aucun signe de brouillard, vent, poussières sur le disque. Il semblait qu'on eût joui là-bas au contraire d'un calme complet, l'atmosphère étant des plus transparentes ! Mais cela n'est qu'une simple impression, qui peut être absolument le contraire de la vérité.

Certaines remarques ont été faites sur ces colorations jaune orangé ou couleur d'ocre, qui se distinguaient sur la gauche du disque. Cette teinte particulière se voyait le plus fréquemment et avec le maximum d'intensité justement vers Memnonia et Amazonis et, en tous les cas, dans cette zone continentale allant d'Elysium à Lacus Lunæ. Mais le trouble atmosphérique de la fin de l'après-midi fut aperçu un peu sur toutes les régions jaunâtres dites continentales, et même sur les plages sombres. Ces régions jaunâtres insulaires ou continentales furent aperçues plus ou moins temporairement sous les coloris les plus variés ; on les vit tour à tour : blanchâtres, blanc-jaunâtres, jaunâtres, jaune paille et jaune citron, jaune orangé clair et foncé, couleur d'ocre plus ou moins terne et grisâtre, brunâtres ou brun grisâtre, rose clair et rose foncé, rougeâtres, verdâtres, grises et gris foncé.

La diminution de la calotte polaire australe et les régions blanches de la planète Mars.

La diminution de la calotte polaire australe de Mars a été suivie avec la plus grande attention depuis le début du mois de juin 1909, jusqu'à janvier 1910, dans les trois observatoires du Massegros, du Revard et de Toury. C'est au Revard qu'on aperçut dans cette calotte le plus grand nombre de détails.

Le 20 juin, au Massegros, une crevasse fut dessinée dans la calotte polaire vers 190° de longitude, et le 23 on vit cette crevasse se terminer, à l'intérieur de la blancheur polaire, en un point sombre. Le 4 juillet, au Revard, une autre fente prenait naissance par environ 350°. Le 10 du même mois, on en distingua trois en même temps; celle du 4 juillet, puis deux autres par 240° et 190° (1). Elles se réunissaient toutes trois dans une vaste tache sombre, paraissant ovale, située approximativement dans l'emplacement du point noir vu le 23 juin, qui depuis cette date avait beaucoup augmenté de grandeur. En général, toute la partie de la calotte polaire à gauche des crevasses de 350° et 190° était grisâtre et présentait de nombreuses traces de désagrégation : mosaïque de régions grises et plus claires, comme si par places, la matière blanche avait disparu. Le 13 juillet, on revit la tache centrale et des crevasses par environ 300° (2) et 190°, mais pas celle de 350°. Le 15, celle-ci, très étroite vers son milieu, était bien visible, ainsi que celle de 190°; mais on n'apercevait plus les fentes vers 300° et 240°.

L'invisibilité, à certaines dates, de quelques-unes de ces crevasses, tandis que d'autres se voient facilement, mérite d'appeler l'attention.

Il est à remarquer aussi que beaucoup de celles-ci ne se distinguent pas, ou rarement, sur le méridien central : elles semblent mieux s'apercevoir sous une certaine obliquité. La tache centrale, très vaste, avait pris le 15 juillet une apparence ondulée ou double, qui fut confirmée les 18, 19 et 22 juillet. Ces jours-là aussi, certaines des crevasses citées plus haut furent visibles et d'autres invisibles; ainsi le 18 juillet les crevasses vers 350° et 190° étaient perceptibles, et le 19 il en était de

(1) Les crevasses vers 350° et 240° avaient déjà été signalées précédemment par Lowell; cette dernière fut observée parfois au Revard, semble-t-il, vers 270°.

(2) Cette crevasse vers 300° pourrait n'être qu'une apparence due à la limite ouest de la zone grisâtre de désagrégation.

même pour celles de 190° et 270°. Les 22, 23 et 27 juillet on distingua une fente qu'il est difficile d'identifier. Le 1er août on revit le début de la fente vers 340°, et dans la calotte polaire diverses régions grisâtres furent aperçues ce jour-là et aussi le 6.

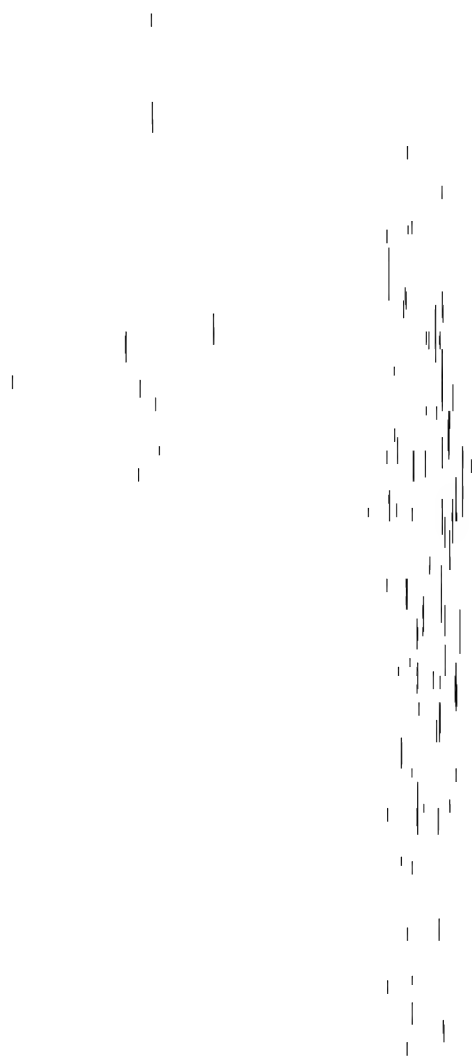
Dans la nuit du 11 au 12 août cette crevasse de 340° avait complètement séparé de la calotte polaire la région nommée Novissima Thyle, et une aire grisâtre de désagrégation s'apercevait sur la gauche de cette calotte. En quelques jours, la bande sombre qui séparait Novissima Thyle s'élargit, l'aire grisâtre de désagrégation disparut, semble-t-il, et l'on ne vit plus à cet endroit que la tonalité grise ordinaire de la région appelée *Mare Australe*. Par contre, à l'intérieur de la calotte polaire vers la droite, on vit le 13 août une plage grisâtre, et aussi une faible fente par environ 320°, de l'autre côté du chenal sombre, séparant Novissima Thyle de la calotte. Cette fente ne fut pas d'ailleurs revue; mais pourtant on aperçut, le 16 du même mois, un point sombre à son embouchure sur le chenal. D'autres plages grisâtres furent aussi observées dans la calotte les 28 et 29 août.

Le 3 septembre et les jours suivants, la tache blanche polaire était sectionnée, presque vers son milieu, par une bande grisâtre, et le 4 on vit trois très petits îlots détachés sur son rivage boréal. Le 15 septembre cette section se voyait encore fort bien au Massegros, mais la région blanche de droite était devenue, semblait-il, beaucoup plus petite que celle de gauche. Le 10 octobre, à Toury, la tache polaire parut sectionnée par des crevasses grisâtres en trois régions blanches principales, non compris deux petits îlots détachés, qui se voyaient nettement près de son rivage boréal vers 60° de longitude. Le 14 octobre, au Massegros, on aperçut trois de ces îlots; un d'entre eux semblait assez important. On en revit à plusieurs reprises, jusqu'au 23 octobre, quelques-uns à cette même station.

Des régions lumineuses, ou plus blanches, se montrèrent fréquemment dans cette calotte, en particulier le 4 juillet vers 30° de longitude et même peut-être plus à l'Ouest. Les 13 et 15 juillet, on en vit encore aux environs de 350°. A cette dernière date, cette région semblait traversée par la crevasse de 350°, et la partie orientale de la plage blanche était la plus brillante. Le 22 du même mois on en observa deux, l'une vers 230°, l'autre dans les alentours de 150°. Celle-ci fut revue les 23 et 27 juillet. Le 12 août et les jours suivants Novissima Thyle était très brillante à certains instants. D'autres régions claires furent aussi aperçues les 28 août, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 septembre, 6 et 11 octobre.

Il est à remarquer que presque toutes les plages brillantes observées, surtout pendant les mois de juillet et d'août, se firent voir dans l'em-

MARS.

Apparences successives de la calotte polaire de Mars pendant l'opposition de 1909.

placement approximatif des régions appelées *îles de Mare Australe*, sur Thyle I, Thyle II, Novissima Thyle et sans doute aussi sur Argyre II. Pour cette dernière île, il se pourrait que la plage très claire ait été observée dans une position un peu plus orientale que celle qu'on indique pour Argyre II. Il est possible toutefois que cette île soit placée sur les cartes trop à l'Ouest, et il semble que, pour d'autres plages claires situées dans Mare Australe, des différences de position aient été remarquées à de nombreuses reprises.

Les plages plus blanches ou lumineuses peuvent être produites, soit par une formation nouvelle de la matière blanche polaire, soit par les rayons solaires, que réfléchirait vers nous cette matière blanche placée sur une surface inclinée. J'ai déjà indiqué, en 1907, que la matière blanche polaire nouvellement formée avait un éclat beaucoup plus brillant que l'ancienne, ce qui expliquerait le fait qu'en 1909 la tache polaire australe sembla devenir de plus en plus terne et jaunâtre au fur et à mesure qu'elle diminuait de grandeur, bien qu'à certains moments il y ait eu évidemment de légères recrudescences d'éclat. Mais si l'on peut admettre que cette explication soit suffisante dans la majeure partie des cas, pour certains autres il semble qu'il n'en est plus de même : ainsi le 4 juillet, la région fort lumineuse située vers 30° de longitude a présenté de très rapides variations d'éclat qui me paraissent difficiles à expliquer, si l'on ne fait pas intervenir le reflet des rayons solaires.

Dans deux planches spéciales ([1]), on a figuré quelques-unes des apparences successives de la calotte polaire australe de Mars au cours de sa diminution d'étendue, mais, à de fréquentes reprises, des détails de tous genres ont été aperçus tant à son intérieur que dans ses alentours. On pourra, outre les dessins spéciaux donnés dans ces deux planches, se reporter aux dessins généraux de Mars pris au Massegros aux dates des 20 juin, 23 et 31 juillet, 6, 7, 9, 16, 18, 19, 24 août, 2, 3, 5, 7, 14, 15, 18, 23, 26 septembre, 11, 16, 23 octobre; à ceux du Revard aux dates des 13, 14, 18, 23, 27, 30, 31 juillet, 6, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 29 août, 7 septembre, et à ceux de Toury des 10 et 19 octobre.

On remarquera que parfois les fentes, plages grisâtres, etc., de la calotte polaire semblent avoir été dessinées dans des emplacements qui ne présentent pas toujours une concordance suffisante de position. Il est possible que ces différences proviennent des difficultés inhérentes à ces sortes d'observations, ou d'erreurs de placement sur les dessins. D'un autre côté, les limites entre les plages grisâtres de

---

([1]) Planches XXII et XXIII.

désagrégation et les régions plus claires de la calotte ont pu être prises, à certains moments, pour des crevasses. Il n'est pas impossible non plus que ces fentes aient changé momentanément de position, ou que de nouvelles se soient montrées, tandis que les anciennes devenaient invisibles. Comme je l'ai indiqué, les crevasses paraissent présenter souvent des intermittences anormales de visibilité. On pourrait admettre qu'à plusieurs reprises ces crevasses furent masquées, soit par des mouvements de terrain dus à la nature montagneuse des régions qu'elles traversaient, soit par une formation momentanée de matière blanche sur les crevasses ou par un voile quelconque, nuages ou brumes. Cependant on ne vit, à part les zones blanchâtres sur le terminateur ou le limbe, souvent aperçues dans ces conditions sur toute la bordure du disque, aucune trace de nuages, voiles blanchâtres, etc., pendant la diminution rapide de la calotte polaire, en particulier durant les mois de juillet et d'août. Contrairement au reste du disque, dont la pâleur etait extrême durant cette période, les régions polaires australes présentaient des contrastes bien marqués, et certaines condensations aux alentours du bourrelet polaire étaient même d'une teinte très foncée.

Les crevasses de 240° et 350° ont été déjà observées assez fréquemment par divers astronomes. Il en est de même pour celle de 190°, quoiqu'on l'ait en général signalée vers 170°. La vaste tache sombre, où se réunissent ces trois crevasses, est connue aussi depuis longtemps, mais je ne crois pas qu'elle ait déjà été observée sous cette apparence si particulière, double ou ondulée, qui nous est apparue au Revard pendant le mois de juillet 1909. Evidemment, ce n'était pas un détail facile à voir, et je ne l'ai pas toujours distingué aussi bien que M. G. Fournier; néanmoins, à plusieurs reprises, j'ai vu sûrement cette tache sous l'apparence double ou ondulée, particulièrement le 13 juillet. Il ne peut rester aucun doute sur la réalité de ce fait.

De nombreuses mesures micrométriques furent prises durant les mois de juin, juillet, août, septembre, octobre, novembre 1909, mais à cause de l'équation personnelle on ne put utiliser dans la suite, pour le calcul du retrait de la substance blanche polaire, que les mesures prises par un seul observateur. Je donne ci-après une partie de celles qu'a effectuées M. G. Fournier :

MESURES DE LA CALOTTE POLAIRE AUSTRALE DE MARS EN 1909.

Date de l'observation. Jour.		Heure.	Longueur apparente de la calotte polaire (Grand axe de l'ellipse apparente) (sens E.-O.).	Distance du bord intérieur des neiges au limbe (Neiges entièrement visibles ou non).	Largeur apparente des neiges entièrement visibles (Sens N.-S.).	Remarques.
1° *Observatoire du Massegros. Réfracteur de* 0m,29 ; f = 3m,50.						
Juin	21.....	3h.30m	»	1",9	" »	
	23.....	4.10	4,3	2,2	»	
2° *Observatoire du Revard. Réfracteur de* 0m,37 ; f = 4m,50.						
Juillet	10.....	4h	5",6	2",25	" »	
	18.....	3.30	5,25	1,7	»	
	19.....	4.10	6	2,3	»	
	22.....	4.15	6	2,3	»	
	23.....	1	6	2,3	»	
	27.....	2.40	5,6	2,3	»	
	30.....	3.55	6	2,15	»	
	31.....	1.20	6,2	2,3	»	
Août	1.....	2. 5	6	2,3	»	
	6.....	2.30	6	2,3	»	
	12.....	1.45	6	2,25	»	
	12.....	2.5	7,2 et 6	»	»	Avec ou sans la partie sombre contiguë aux neiges.
	13.....	23.50	5,4	1,75	»	L'îlot brillant non compris
	15.....	0.50	5	1,8	»	
	19.....	22.40	4,7	1,0	»	
	20.....	2	4,7	1,0	»	
	20.....	23.45	5,16	0,75	»	
	23.....	23.30	3,56	0,66	»	
	28.....	22.40	3,8	1,75	»	
	29.....	1.30	3,8	0,9	»	
Septembre	1.....	22.40	3,8	1,84	»	
	4.....	0	3,9	1,7	»	La pointe non comprise dans la largeur.
	6.....	21.40	3,75	2,4	1,7	

MESURES DE LA CALOTTE POLAIRE AUSTRALE DE MARS EN 1909 (*Suite*).

Date de l'observation. Jour.	Heure.	Longueur apparente de la calotte polaire (Grand axe de l'ellipse apparente) (sens E.-O.).	Distance du bord intérieur des neiges au limbe (Neiges entièrement visibles ou non).	Largeur apparente des neiges entièrement visibles (Sens N.-S.).	Remarques.
3° *Observatoire du Massegros. Réfracteur de* 0m,29, *f* = 3m,50.					
	h m	"	"	"	
Septembre 14.....	22	3,6	1,9	»	
15.....	3	3,8	2,7	»	
16.....	0.45	3,4	2,5	1,9	
18.....	23.40	3,6	2,0	»	
23.....	23.15	2,7	0,8	»	
24.....	21.30	2,5	0,5	»	
26.....	22.15	1,6	0,5	»	
27.....	22.30	2,7	0,45	»	
	h m	"	"	"	
Octobre 6.....	22	2,1	1,8	1,35	
11.....	21	2,8	1,8	0,9	
14.....	21	2,7	1,8	0,9	
14.....	22.45	2,7	2	0,9	
15.....	21.15	2,5	2,1	1,0	
16.....	19.50	2,0	2,3	1,1	
19.....	19.45	1,35	1,7	0,7	
19.....	21.25	2	2,5	1,35	
20.....	19.50	1,8	1,7	0,54	
23.....	21.10	1,4	1,8	0,8	
29.....	20.50	1,6	0,6	»	Neiges non entièrement visibles.
29.....	21.50	2	0,9	»	

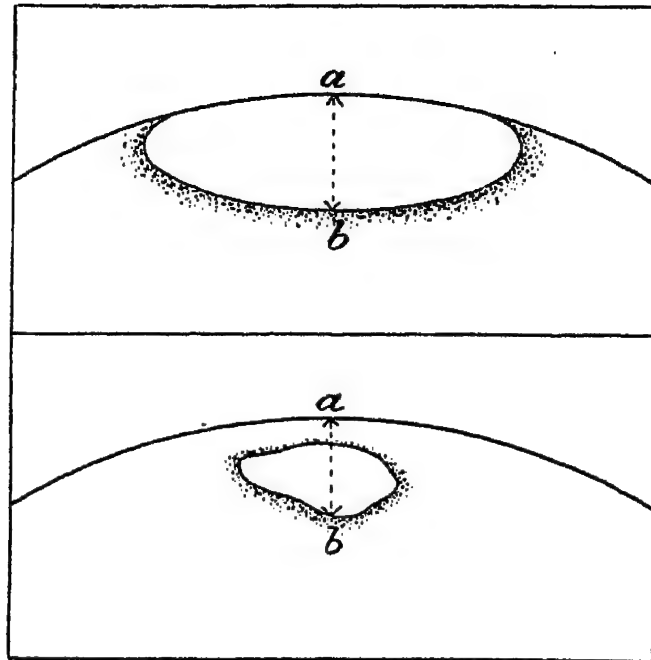
M. G. Fournier a tracé, d'après une méthode imaginée par lui, un schéma qui montre l'allure générale de la diminution de la calotte polaire de Mars et qui permet d'en déterminer les limites à une date donnée. Voici l'explication qu'il en donne :

« Le graphique ci-contre a pour but de résoudre simplement les deux problèmes suivants :

» 1° La détermination de la latitude du bord des neiges au moment d'une observation;

» 2° La détermination de la position du résidu des neiges à la suite de la disparition graduelle de celles-ci. »

« Chacun des points, qui ont servi à la construction de la courbe du graphique, correspond à une mesure micrométrique facilement réalisable, celle de la distance maximum *ab* (*fig.* 2) du bord intérieur

Fig. 2.

des neiges au limbe de la planète (ou, si l'on veut, de la largeur apparente des neiges quand celles-ci ne sont pas entièrement visibles). Les coordonnées aréographiques de ces points ont été obtenues avec une précision suffisante à l'aide de cette seule mesure et de la construction géométrique très simple que nous allons exposer. »

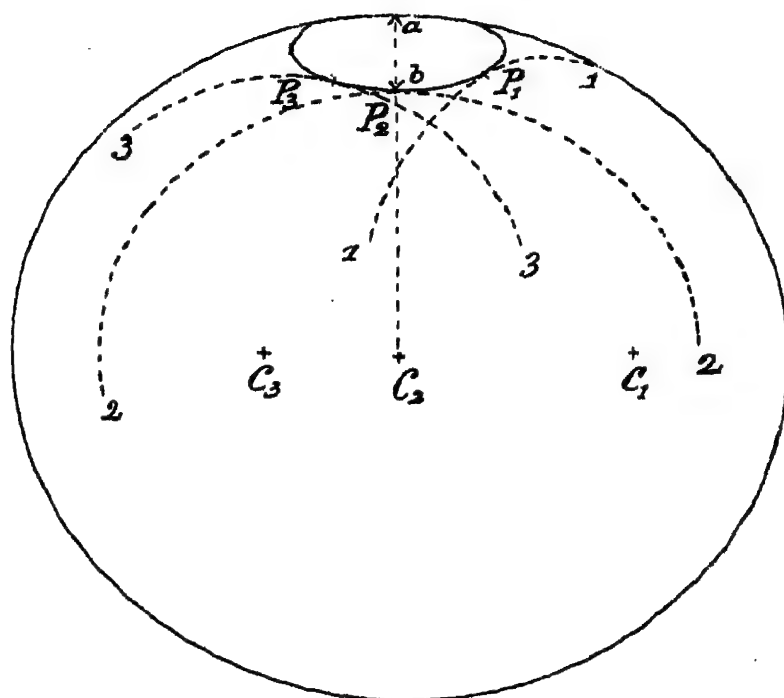
« Si la calotte polaire était exactement centrée sur le pôle, la mesure *ab* dont nous venons de parler serait suffisante pour donner immédiatement la latitude atteinte par le bord des neiges. Or il n'en est pas ainsi, et l'insuffisance de cette mesure devient particulièrement manifeste lorsque, le retrait des neiges s'étant accentué, le pôle de rotation de la planète s'en trouve dégarni. »

Mais les coordonnées aréographiques du centre du disque au moment de l'observation étant connues d'autre part, à l'aide de cette même mesure *ab*, il est facile de tracer sur le globe avec un rayon $r = R - ab$ (R étant le rayon apparent de la planète au moment de l'observation) un cercle tangent aux neiges au point mesuré et concentrique au disque (*fig.* 3).

« Avec plusieurs mesures analogues, prises à des heures peu différentes de la précédente, on pourra tracer plusieurs cercles semblables et le bord des neiges sera tangent à chacun d'eux. Il sera facile de le

tracer. Les points de tangence obtenus seront précisément les points de la calotte polaire auxquels les mesures auront été appliquées. »

« On pourrait ainsi, à l'aide d'un nombre suffisant de mesures,

Fig. 3.

déterminer par cette construction la forme de la calotte polaire à un moment donné. Mais tel n'est pas le but que nous nous sommes proposé. »

« Au lieu d'employer pour la construction ci-dessus exposée une série de mesures, obtenues le même jour à des longitudes aréographiques par conséquent croissantes, on peut employer une série de mesures prises à des jours différents et suivant des longitudes continuellement décroissantes [1]. »

« Dans ces conditions, et par suite du retrait de la calotte polaire, la courbe obtenue ne correspond plus exactement à l'emplacement du bord des neiges au moment de l'une ou l'autre observation (*fig.* 4). C'est une ligne purement fictive qui tend à se rapprocher du centre de la calotte neigeuse et qui indique le retrait de la matière blanche dans l'intervalle des mesures. »

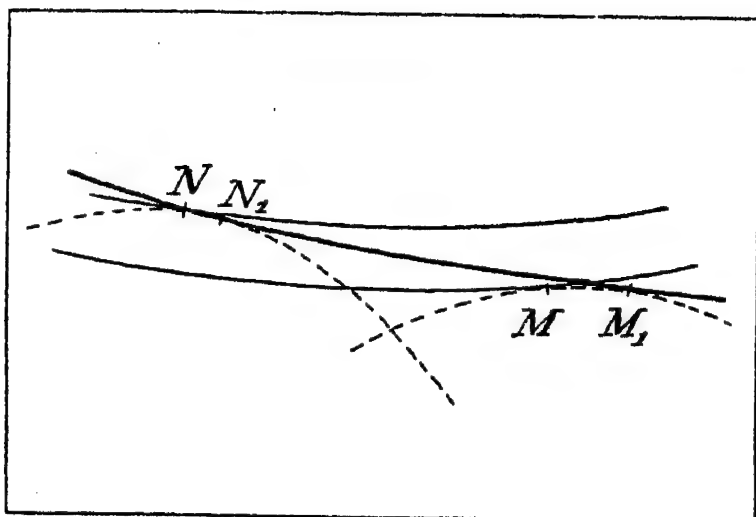
« A chaque point mesuré du bord des neiges, comme M et N, la construction substitue un autre point, comme M' et N', placé plus à l'Ouest; mais l'écart entre les deux positions est très inférieur aux erreurs d'observation, surtout quand les époques des deux mesures

---

[1] Le disque de la planète se présentant chaque jour suivant une longitude inférieure à celle de la veille à la même heure.

sont peu éloignées, et la latitude de ces points peut être regardée comme celle du bord des neiges à la longitude correspondante et à l'époque considérée. »

« En poursuivant la construction on obtient alors une courbe en

Fig. 4.

forme de spirale qui enserre et limite de plus en plus dans ses circonvolutions la région que devra occuper le résidu des neiges, lequel est au centre de la spirale. Ainsi la position de ce résidu se trouve déterminée par la courbe elle-même. »

« On voit que la courbe représentée par le graphique est intimement liée dans sa forme à la série de mesures qui lui a donné naissance. Avec différentes séries de mesures on obtiendra différentes spirales, mais toutes auront le même centre. De là un procédé de vérification et un moyen de donner une précision plus grande à la méthode. »

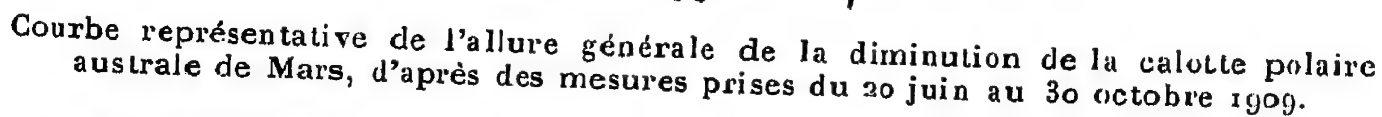
« On devra remarquer d'ailleurs que celle-ci élimine par elle-même les erreurs de mesures provenant de l'irradiation de la calotte polaire. Les mesures peuvent être en effet considérées comme portées dans tous les sens sur le graphique à partir du centre de la courbe. Ainsi cette courbe pourra peut-être se trouver amplifiée, mais son centre ne sera pas sensiblement changé. »

« Enfin, si les mesures ont été prises à des époques régulièrement espacées, on peut dire que cette courbe représente bien l'allure générale du retrait des neiges dans l'intervalle de temps où ont été effectuées les observations. On peut alors aisément se rendre compte de la plus ou moins grande rapidité de ce retrait selon les saisons et selon les longitudes. »

« La question pourrait être traitée par le calcul; mais nous tenons à insister ici surtout sur la méthode purement graphique, d'une pré-

cision suffisante, à notre sens, et dont la simplicité est à la portée de tous les observateurs de Mars. »

Fig. 5.

Courbe représentative de l'allure générale de la diminution de la calotte polaire australe de Mars, d'après des mesures prises du 20 juin au 30 octobre 1909.

« La courbe ci-contre, construite à l'aide des mesures prises aux observatoires du Massegros et du Revard du 21 juin au 29 octobre 1909, place le résidu des neiges [1] à une position voisine de la suivante : latitude — 81°; longitude 30°. »

---

(1) Si le bord des neiges présente une saillie prononcée, celle-ci peut se trouver tangente à plusieurs cercles de construction. Les points de tangence déterminés et mesurés sont alors très voisins, et leur proximité même décèle le promontoire, dont on peut vérifier l'existence à l'aide des dessins pris d'autre part. C'est une vérification de cette méthode qui s'est produite plusieurs fois dans la construction de notre courbe.

Comme on peut le constater, le retrait de la substance blanche polaire ne se fit pas uniformément sur les régions appelées *Mers*. Il fut excessivement lent du 21 juin au 27 juillet, c'est-à-dire vers le milieu du printemps de l'hémisphère austral martien; mais après le 13 août le retrait se fit, sous certains parallèles, avec une extrême rapidité. En se reportant aux dessins du Revard, on pourra se rendre compte, en effet, que toute la partie de la calotte située à gauche de la crevasse de 350° (sauf bien entendu Novissima Thyle) dont on avait observé à de nombreuses reprises des symptômes de désagrégation, ne fut plus aperçue après cette date. Les 22 et 23 juillet, d'après des mesures micrométriques, le bord de la calotte polaire entre 160° et 190° de longitude était situé vers 66° de latitude Sud, tandis que le 23 août une mesure le fait passer approximativement, sous le même méridien, aux environs du pôle Sud. En un mois la substance blanche avait disparu sur une étendue de 24° en latitude.

Pourtant nous savons qu'entre 190° de longitude et 350°, il existe une vaste dépression sinueuse ou double, ainsi que des vallées plus ou moins rectilignes, comme semblent nous le démontrer les crevasses de 350°, 240°, 190° et la vaste plage centrale sombre et irrégulière. Comme dans ces crevasses la matière blanche avait cessé d'être visible fort longtemps avant qu'il n'en fût de même dans les régions avoisinantes, on pourrait penser que ce sont là des vallées profondes traversant une région sans montagnes ni autre relief sensible. Pourtant, si l'on admet qu'il existe un liquide quelconque sur Mars, on aurait pu croire qu'il aurait dû séjourner plus ou moins longtemps, dans ces dépressions, après la disparition de la substance blanche environnante. Mais il n'en fut rien : une fois celle-ci disparue, aucune trace ne reste de ces failles qui ne se virent pas sous un aspect plus sombre que leurs alentours.

Par contre pour d'autres contrées australes les phénomènes observés, lors du retrait de la matière blanche, indiquent qu'il s'est produit sur un sol d'un relief montagneux plus ou moins accusé. On remarquera sur le schéma une zone entre 75° et 105° de longitude par 77° ou 78° de latitude Sud, où la substance blanche polaire, du 28 août au 1er septembre et du 6 octobre au 11 octobre, a à peine reculé vers le Sud : en 40 jours environ elle n'a guère perdu plus d'un degré en latitude. Évidemment le relief du sol n'est plus du tout le même ici que dans la zone dont j'ai parlé précédemment. Toute cette région comprise entre 1° et 105° de longitude et approximativement entre 75° et 85° de latitude Sud, où la substance blanche polaire persiste le plus longtemps, présente un relief montagneux relativement assez important : successions de plateaux et de chaînes

de montagnes d'altitude très variable, séparées les unes des autres par de larges vallées plus ou moins profondes. On pourra se reporter pour l'étude orographique de ce massif montagneux particulièrement aux dessins du Revard en date des 3, 4, 6 septembre; Massegros, 15 septembre et 6, 11, 14 octobre; Toury, 10 octobre, etc.

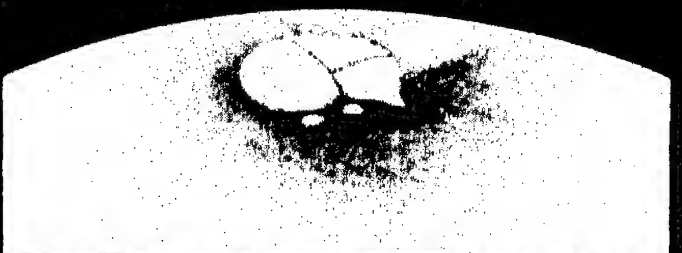
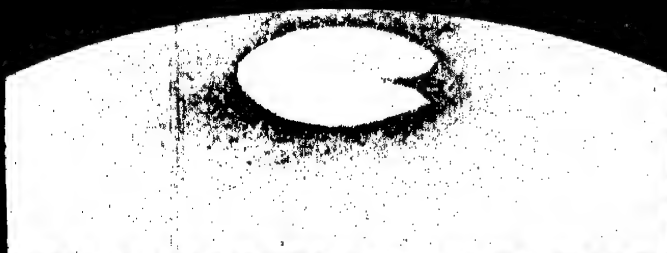
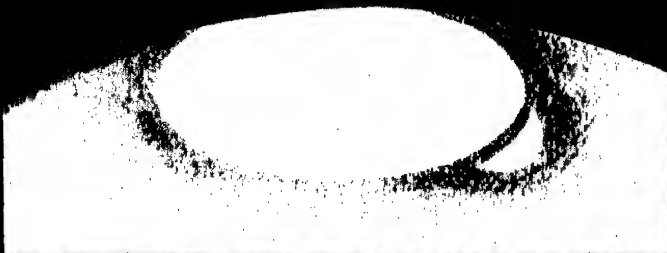
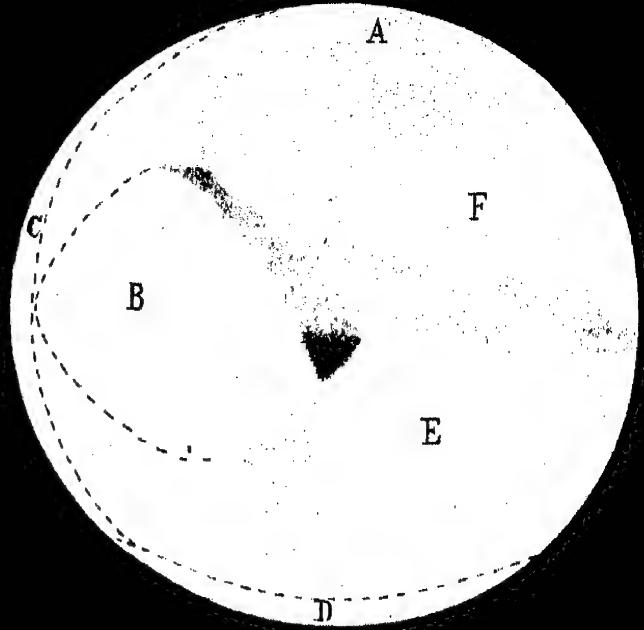
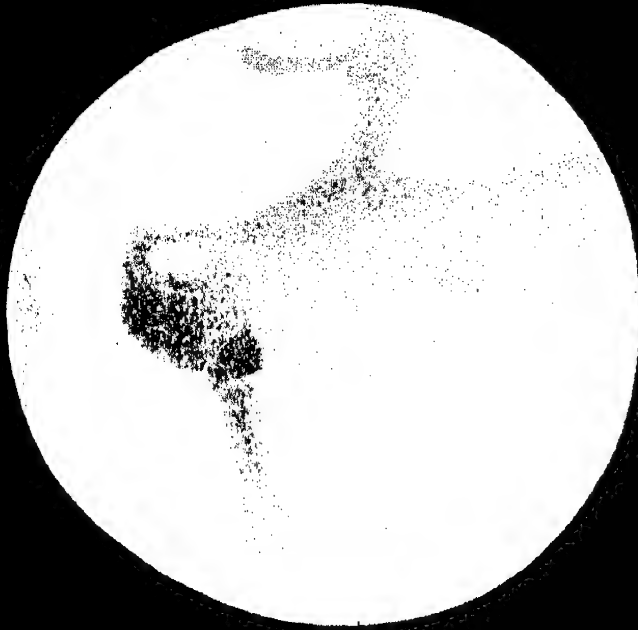
Les plages lumineuses ou d'un blanc plus pur, signalées à maintes reprises, pourront nous donner aussi quelques indications sur la pente, le relief, ou la nature du terrain. Le 4 juillet la plage lumineuse, sans doute vers Argyre II par environ 30° de longitude ou même encore plus à l'Ouest et 68° de latitude Sud, semblait bien avoir des pentes orientées vers le Nord ou le Nord-Est, assez escarpées pour pouvoir réfléchir vers nous, par instants, les rayons du Soleil.

Novissima Thyle paraît formée par un massif montagneux aux murailles escarpées du côté du Nord ; mais l'orientation générale des pentes serait vers le Sud-Ouest. A plusieurs reprises on remarqua de rapides changements dans l'éclat de certaines régions de Novissima Thyle, ce qui ferait penser que là encore interviendrait peut-être le reflet des rayons solaires. Cette contrée montagneuse (ou ce plateau) doit avoir une altitude relativement importante, car non seulement la matière blanche persista sur Novissima Thyle assez longtemps après qu'elle eut disparu de toutes les régions avoisinantes, mais, à plusieurs reprises dans la suite des observations, elle présenta de nombreuses fluctuations, non seulement comme visibilité, mais comme teinte, forme et étendue, ce qui paraît pouvoir s'expliquer, soit par une formation temporaire de matière blanche sur certaines parties de sa surface, soit par des brumes, nuages, etc., d'étendue variable, qui se condenseraient parfois sur ces hauteurs.

En 1907, on n'avait pas distingué de détails à l'intérieur de la calotte polaire, sans doute à cause de l'obliquité plus grande sous laquelle elle se présentait; pourtant, le 31 août 1907, correspondant environ au 17 juillet 1909, j'avais observé une crevasse dans la tache polaire vers 320° [1]; or ce fut justement en 1909, entre les 10 et 15 juillet, que nous observâmes, au Revard, le plus facilement, cette importante crevasse vers 340° qui devait, peu de temps après, détacher Novissima Thyle de la blancheur polaire. Il semble donc bien qu'en 1907 les phénomènes, qui suivent la diminution de la calotte polaire, coïncident comme époque, à quelques jours près, avec ceux de 1909, ce qui est une confirmation de la régularité des saisons martiennes.

---

[1] A cause de l'obliquité et des conditions défavorables de l'observation, il avait été impossible alors de repérer exactement la position de cette crevasse.

A
C
F
B
E
D

Les dernières traces de la tache polaire australe furent aperçues au Massegros le 26 novembre. Le 30 novembre à Paris, au réflecteur Nugues de 16 pouces, je vis encore bien nettement la tache polaire : petit point blanc jaunâtre, plus clair pourtant que ses alentours. Dans la suite, le 8 décembre à Toury et le 14 décembre à Meudon, il me sembla voir une tache plus claire sur le sommet du disque, coupée par le terminateur. Mais ces observations sont douteuses: il est très possible que ce ne soit qu'une de ces apparences blanchâtres, qui se voyaient si souvent à ce moment dans les régions polaires australes. En janvier 1910 on ne vit aucune trace de cette blancheur; mais le 14 mars 1910 cette région polaire présentait l'aspect d'une vaste calotte jaune pâle assez lumineuse. Le 29 du même mois, elle parut avoir augmenté dans de grandes proportions. Il semble bien qu'à ce moment l'apparence de cette région était due à une énorme calotte polaire, bien que sa teinte fût jaune blanchâtre et non blanche, mais le disque était peu net avec de forts grossissements, les images étant médiocres.

Ce fut donc deux mois et demi environ avant l'équinoxe d'automne martien qu'on cessa de distinguer la tache polaire australe; mais, probablement, aurait-on pu la suivre plus longtemps si des brumes, très nombreuses à cette époque dans cette région, ne l'avaient pas masquée. Vingt-cinq jours environ après l'équinoxe d'automne elle parut s'être reformée et avoir pris déjà une grande importance. Quinze jours après son étendue avait fortement augmenté.

Si nous cherchons à comparer ces observations avec celles des oppositions antérieures, nous constaterons que pour l'opposition de 1894, année où Mars se présentait à nous dans des conditions très analogues à celles de 1909, la tache polaire, d'après les observations de Barnard à Lick au grand réfracteur, ne fut plus observée après le 19 novembre, soit deux mois et demi presque jour pour jour avant l'équinoxe d'automne. La concordance est absolument remarquable entre les années 1894 et 1910. C'est à peine si l'on constate entre les dates de disparition de la calotte polaire australe indiquées par cet astronome et les nôtres un écart de quelques jours. Cela démontre, une fois de plus, la régularité mathématique des saisons martiennes. La réapparition de la tache polaire australe a été moins étudiée à cause des difficultés inhérentes à cette recherche. En 1895, Brenner l'observe néanmoins. Les 8, 9, 14 mars il note une tache brillante au pôle Sud qui disparut dans la suite [1]; mais le 30 mars, la calotte polaire était sûrement reformée et elle augmenta graduel-

[1] Peut-être à cause des brumes?

lement d'étendue les nuits suivantes. Ce fut donc, en 1895, 34 jours après l'équinoxe d'automne, qu'elle fit sa première apparition, tandis qu'en 1910, 25 jours environ après cet équinoxe, elle était déjà importante. En 1910, elle se serait donc reformée approximativement une semaine ou un mois plus tôt qu'en 1895, si l'on prend respectivement les dates du 8 mars ou du 30 indiquées par Brenner. Malgré cette légère différence, étant donné les extrêmes difficultés de cette observation, on doit considérer cette concordance comme très satisfaisante.

Quelle serait donc la nature de cette substance blanche polaire? D'après une enquête faite auprès de chimistes compétents, il semble que la neige d'acide carbonique doive être écartée. Il est difficile d'admettre, en effet, une pureté assez grande de ce gaz sur Mars, car alors il serait discernable à l'analyse spectrale; et s'il est mélangé avec d'autres gaz en proportions notables, la température qu'exige ce mélange pour se solidifier se rapproche de celle de l'air solidifié. La température si basse où l'air se solidifierait, à une basse pression, est bien faite pour donner à réfléchir. Nous aurions en définitive à opter entre deux hypothèses : un liquide quelconque ou un mélange gazeux solidifiés.

En 1909, on vit sur le disque de Mars beaucoup moins de plages blanches ou très claires qu'en 1907. Des projections, souvent blanchâtres, furent observées assez fréquemment en octobre au Massegros, particulièrement le 6 octobre vers Electris; mais la teinte de la projection ne présentait rien de particulier. Le 9 octobre, sur le terminateur, Phætontis est très claire, et le 14 on aperçoit sur cette région, toujours blanchâtre, une projection considérable, qui d'ailleurs avait déjà été soupçonnée le 11. Le 19 octobre, projection sur Dia. Le 23, projection vers Argyre, mais moins importante que celle du 19. Le 29 octobre, Hellas sur le terminateur est la région la plus blanche du disque, à part les blancheurs polaires; mais au fur et à mesure qu'elle se rapproche du méridien central, elle devient de plus en plus rougeâtre. A $20^h 20^m$ on aperçoit une projection claire sur le terminateur à droite et légèrement au-dessus d'Hellas. Il semble qu'il n'y ait pas d'île dans cette région. A 23^h cette projection est toujours perceptible. Hellas présenta le 29 octobre une plage plus claire sur son rivage oriental, et à de nombreuses reprises elle parut fort claire, tant sur le terminateur que sur le limbe, surtout pendant la seconde période des observations. Eridania, même au centre du disque, fut trouvée souvent plus claire que les régions voisines, particulièrement aussi vers la fin des observations. Il en fut de même pour Argyre, etc.

Au Massegros, le 19 décembre, par de bonnes images, presque toute la partie supérieure du disque, au-dessus de Lacus Solis, d'Auroræ Sinus, etc., présentait l'apparence d'une plage fort blanche, arrondie, aux rivages des mieux délimités, et séparée en deux parties par un chenal sombre. Protei Regio bien claire aussi. Toute cette région d'ailleurs, tant dans ses plages claires que sombres, présentait un aspect méconnaissable. Le 21 décembre, par images assez bonnes, on revit cette vaste plage blanchâtre ; cependant elle était d'une teinte peut-être un peu moins claire que le 19. Ses contours étaient à peu près les mêmes qu'alors, mais elle avait envahi une partie de Mare Erythræum, bien perceptible lors de la première observation, et une bande grisâtre, partant de la partie supérieure du chenal sombre qui partageait toujours cette blancheur, gagnait les environs de Protei Regio. En juillet, entre Lacus Solis et Lacus Tithonius semble-t-il, en particulier les 30 et 31, nous avions déjà remarqué au Revard une plage claire, et cette région de Mars présentait un aspect fort insolite qui persista, même quand les observations du 1er et du 6 août montrèrent que cette plage claire avait repris une teinte normale.

Souvent au cours des observations on remarqua que les îles de Mare Australe, ainsi qu'Electris, Eridania, Ausonia etc., parurent fort claires, tant sur le limbe que sur le terminateur, tandis qu'au centre du disque elles l'étaient souvent beaucoup moins. Certaines îles n'étaient même plus perceptibles parfois au méridien central, leur teinte se confondant avec la tonalité grisâtre des plages assombries. Ce fut le cas pour Thyle I le 6 octobre : bien visible sur le terminateur, elle n'est plus perceptible vers le méridien central. D'autres fois des plages blanches furent observées sur toute la région de Thyle I et Thyle II, particulièrement le 2 novembre. Le 11 du même mois et le 13 décembre on vit aussi une blancheur, à gauche de Thyle I, dans Aonius Sinus. Je l'indiquerai sous le nom de *Thyle Aonii.*

Le 29 octobre une région très claire, blanchâtre même, fut observée au-dessous de Lacus Mœris, vers Nix Atlantica. Le 2 novembre une large bande blanchâtre, partant du rivage Nord de la pointe ouest de Mare Cimmerium, gagnait, semble-t-il, Eunostos, ou Pactolus, en traversant Æthiopis. Elysium, surtout au début des observations, a été notée un peu plus claire que les plages avoisinantes.

Des régions plus claires furent aperçues parfois au-dessous des rivages Nord de Mare Sirenum et de Mare Cimmerium vers le golfe blanchâtre sur Zephyria ; notons encore dans cette région une plage plus claire sur Icaria, proche le bord sud de Mare Sirenum. Edom Promontorium parut parfois blanchâtre, beaucoup moins d'ailleurs qu'en 1907 ; il en fut de même pour les rivages au nord du Sinus

Sabæus, qui en général ne présentèrent aucune teinte particulière. Le 19 octobre une vague plage plus pâle fut observée à gauche de Neudrus dans Deucalionis Regio qui quelquefois sembla assez claire.

On remarqua souvent dans les régions boréales du disque des plages vaguement blanchâtres. Au début des observations, pendant les mois de juin et de juillet, on les vit presque continuellement; puis, semble-t-il, elles devinrent moins perceptibles. En octobre elles réapparurent, mais leur teinte, de coloris blanc bleuâtre, ne paraissait plus la même. Au réflecteur de 41 centimètres, on les voyait admirablement; mais jamais elles ne présentèrent des bords bien arrêtés et nets comme ceux de la tache polaire australe; ils étaient en général des plus vagues, et toute cette calotte boréale, qui présentait des fluctuations bien tranchées d'étendue et de coloris, donnait l'impression de n'être que le reflet, sur des brumes ou des nuages, d'une blancheur bleuâtre invisible. Et pourtant elle n'était pas toujours opaque, car, le 19 octobre, une partie de l'Oxus était perceptible à travers cette étrange et énigmatique teinte blanc-bleuâtre, qui m'a rappelé à plusieurs reprises les phosphorescences qu'on rencontre parfois sur les cadavres d'animaux marins.

Ce n'est guère que le long des rivages nord de Mare Sirenum de Mare Cimmerium, du Sinus Sabæus, sur Edom Promontorium et sur Elysium, que les régions blanches remarquées en 1907 furent de nouveau distinguées en 1909. Et encore, le furent-elles beaucoup plus rarement et de façon moins nette. La blancheur sous Lacus Mœris peut être identifiée, à peu près, avec celle que nous vîmes en 1907 sur Libya, mais en 1909 elle était beaucoup moins brillante. Il est vrai qu'elle ne fut pas observée au centre du disque. Notons pourtant que sur le terminateur cette région, en 1909, paraissait grisâtre. On retrouve donc la même particularité curieuse, observée déjà en 1907, ce qui tend bien à prouver que nous n'avons pas affaire ici à une blancheur du même ordre que celles que nous avons aperçues si souvent, en 1909, sur le limbe ou sur le terminateur, et qui disparaissaient ou diminuaient d'intensité vers le centre du disque. On ne revit pas, chose véritablement particulière, une seule des blancheurs distinguées fréquemment en 1907 sur Tharsis, Ophir, Chryse et à droite de Lacus Solis vers Bathys; par contre en 1909, entre Lacus Solis et Lacus Tithonius, on vit une plage claire, tandis que sous ce dernier Lacus, à plusieurs reprises, des régions grisâtres furent observées là où en 1907 on avait aperçu des blancheurs.

Les régions sombres de Mars.

Au début des observations, et pendant tous les mois de juin, juillet et commencement d'août, à part le bourrelet sombre polaire et les condensations noirâtres dans son voisinage, il n'y avait, pour ainsi dire, aucune région sombre sur le disque de Mars; à peine pouvait-on en noter quelques-unes de teinte gris-pâle, ou mieux couleur d'ocre ou de brique mêlée de gris; par contre, on remarquait certains points sombres : les deux premiers observés en juin étaient situés vers les embouchures du Læstrygon et de Titanum Sinus. Le troisième, noirâtre, fut aperçu dans les régions boréales en juillet. Les changements observés en 1909 dans la tonalité des plages sombres de Mars furent si nombreux et si importants, qu'il est presque impossible de les indiquer tous. Dans un chapitre spécial je reviendrai sur cette question et ne donnerai ici qu'un bref aperçu des régions les plus sombres de cette planète.

En juin, en outre des deux points sombres déjà indiqués, je ne vois à noter que les rivages Sud de Mare Sirenum et de Mare Cimmerium dont les contours sont nettement indiqués, tandis qu'au Nord ils sont vagues et des plus flous.

En juillet, régions les plus sombres par ordre décroissant : le point sombre boréal déjà indiqué, noirâtre. Bande sombre descendant de la calotte polaire australe, à droite d'Hellas. Titanum Sinus, Bande assombrie descendant de la calotte australe et longeant les rivages ouest d'Auroræ Sinus. La pointe et les rivages occidentaux de Syrtis Major. Mare Sirenum est aussi sombre que Syrtis Major. Environs de Sinus Promethei? Pointe ouest de Mare Cimmerium? Mare Chronium? Environs de Lacus Solis? Sinus Sabæus ?

En août, les plages deviennent plus sombres surtout dans la deuxième partie du mois. Partie orientale du Sinus Sabæus, puis rivages occidentaux de Syrtis Major vers Deltoton Sinus. Mare Tyrrhenum et Syrtis Minor. Mare Sirenum vers Titanum Sinus et l'embouchure du Gorgon. Partie occidentale de Mare Cimmerium. Pointe et région sud de Syrtis Major. Chaussée sombre à droite d'Hellas, Mare Sirenum et Mare Cimmerium. Pandoræ Fretum et pointes du Sinus Sabæus. Rivages orientaux et occidentaux d'Auroræ Sinus, Margaritifer Sinus, Mare Chronium.

En septembre, certaines plages de Mars ont repris, semble-t-il, leur tonalité habituelle. Juventæ Fons. Lacus Phœnicis. Lacus à l'embouchure du Cyclops sur Mare Cimmerium. Partie orientale du Sinus Sabæus. Syrtis Minor et régions de Mare Tyrrhenum. Auroræ Sinus et Coprates, Pointe de Syrtis Major. Lacus Solis (ses bords sont plus sombres). Titanum Sinus. Pandoræ Fretum. Condensations sur les rivages des mers au sud de Thaumasia Fœlix. Partie occidentale de Mare Cimmerium. Région sud de Syrtis Major (condensations plus sombres vers Deltoton Sinus). Mare Sirenum, Mare Erythræum. Pointes du Sinus Sabæus. Margaritifer Sinus. Tiphys Fretum. Sinus Promethei. Mare Chronium. Hadriacum Mare.

On éprouve une grande difficulté à dresser des listes des régions plus ou moins sombres par ordre décroissant. En effet : telle région fort sombre certain jour l'est moins dans la suite, et la teinte varie aussi suivant la position sur le disque du détail au moment de l'observation ; certains détails paraissent plus sombres sur la gauche du disque et d'autres, plus rarement il est vrai, sur la droite. Les conditions atmosphériques terrestres, si variables, sont aussi la cause de changements apparents dans la tonalité des plages de Mars, etc. Bref on comprendra combien il est difficile de faire une liste tant soit peu exacte, et tel détail pourrait, surtout vers la fin des listes, être reculé ou avancé de plusieurs rangs. Mais néanmoins, malgré leurs défectuosités inévitables, ces listes ont, à mon avis, une importance capitale, car elles serviront dans l'avenir à déceler les changements de teinte des plages sombres de Mars, et tous les observateurs de cette planète devraient dresser de ces listes, car elles complètent fort heureusement les dessins, qui peuvent présenter des erreurs de tonalité du fait du tirage, etc.

En octobre les conditions atmosphériques souvent défavorables, ne permirent pas de prendre un aussi grand nombre de croquis, et il en fut de même en novembre et en décembre. Les listes pour ces mois seront évidemment moins précises, surtout pour les plages les moins sombres, que celles des mois d'août et de septembre.

En octobre, et au début de novembre : Partie orientale du Sinus Sabæus. Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum. Pointe de Syrtis Major ? Pointe occidentale de Mare Cimmerium ? Fourches du Sinus Sabæus. Auroræ Sinus? Margaritifer Sinus et Pandoræ Fretum. Titanum Sinus. Syrtis Major vers Deltoton Sinus? Mare Cimmerium à l'embouchure de Scamander, Sinus Promethei. Mare Sirenum. Tiphys Fretum. Mare Chronium vers Tiphys Fretum. Lacus Solis et rivages nord de Bosphorus Gemmatus. Mare Erythræum. Coprates. Nectar. Bathys?

Il est bien difficile de classer les plages sombres pendant cette période, surtout à partir de Mare Cimmerium. Toute la région de Lacus Solis fut très pâle pendant le mois d'octobre.

Du 11 novembre au 11 décembre on revit à nouveau toutes les plages de Mars; mais les observations faites à Meudon, à Toury et au Massegros concordèrent assez mal entre elles au point de vue de l'intensité de coloration des diverses plages de Mars. Ce manque de concordance vient en partie de divergences sur Mare Hadriacum, Mare Tyrrhenum, Solis Lacus. Voici d'après mes observations les plages les plus sombres : Lacus Solis, pointe occidentale de Mare Cimmerium sur le côté gauche du disque, Mare Hadriacum, Sinus Sabæus, Coprates et partie de Lacus Tithonius, Auroræ Sinus, Margaritifer Sinus, Mare Cimmerium vers l'embouchure de Scamander, Titanum Sinus, Sinus Promethei, Syrtis Major sous Hellas, mais néanmoins un peu vers l'Est. Tandis que, d'après les observations de M. V. Fournier au Massegros, la liste pourrait être dressée ainsi : Juventæ Fons, partie orientale du Sinus Sabæus et de Pandoræ Fretum, Scamander et ses embouchures dans Mare Cimmerium et Ulyssis Fretum, région nord d'Hellespontus, Auroræ Sinus, partie inférieure de Syrtis Major, Mare Chronium, Solis Lacus, Hyscus, Sinus Promethei.

Ces divergences peuvent provenir en partie de ce que M. V. Fournier n'a vu qu'une seule fois Mare Hadriacum pendant cette période, et pour la pointe occidentale de Mare Cimmerium, il n'a pas observé ce détail sur la gauche du disque et n'a pu s'apercevoir des changements si particuliers de coloration qu'il présentait. Pour Solis Lacus, cet observateur n'a pas vu cette région après le 13 novembre, et ce fut du 17 au 23 que je remarquai sa coloration très foncée. Il est très probable que ce Lacus subit entre ces dates un changement de teinte. Par contre, les 20 et 23 novembre, Juventæ Fons ne fut pas aperçue à Meudon. Ceci montrerait que pour certaines régions il y a un grand intérêt à les observer aussi fréquemment que leur position le permet. Quant à Scamander, j'ai toujours vu ce canal très pâle, et même il était difficile à voir pendant toute cette période, tant à Toury qu'à Meudon. Aonius Sinus n'a même pas été vu; il est vrai que je n'ai pu observer ce détail que dans de fort mauvaises conditions, sur la gauche du disque.

Souvent, pendant les observations de 1909, on a remarqué des changements de teinte suivant la position de certains détails sur le disque. Ainsi Mare Cimmerium, dès le mois de juillet, vers Atlantis avait paru très pâle sur le côté droit du disque. L'assombrissement si étonnamment prononcé en décembre, de régions aussi vastes que

Mare Cimmerium et Mare Sirenum, dans la seconde partie du jour martien, n'est pas sans présenter une importance considérable pour l'explication des changements dans la tonalité des plages de Mars. Il est à noter en même temps que pour certaines régions telles qu'Icaria, c'est le contraire qui paraît se produire : Icaria semblait plus grise au lever du Soleil, en général, qu'à son coucher. Déjà, depuis longtemps, on avait remarqué que certains canaux et régions à peine grisâtres paraissaient plus sombres, vues obliquement. Mais il semble que nombre de plages foncées de Mars, y compris même probablement Syrtis Major, se montraient plus sombres sur la gauche que sur la droite du disque, vers la fin de l'année 1909.

La netteté plus ou moins grande des contours de certaines plages grises de Mars fut trouvée très variable, au cours des observations, en 1909, et des divergences importantes furent constatées par rapport à celles de 1907. Les fourches du Sinus Sabæus, si nettes et sombres en 1907, parurent en général très pâles et même souvent floues, pour ne pas dire insaisissables. Le rivage Nord du Sinus Sabæus et celui de l'Ouest de Syrtis Major parurent bien tranchés, tant en 1909 qu'en 1907. Il n'en fut pas de même pour les rives orientales de cette dernière, qui étaient vagues et floues en juillet 1909 et peu arrêtées en août; elles ne devinrent assez nettes qu'en septembre et en octobre. En décembre, elles furent notées très vagues et indécises sur le côté droit du disque ([1]). On peut faire à peu près les mêmes remarques pour Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum, mais ces plages en août, septembre et octobre avaient leurs bords fort bien arrêtés. En décembre, ils me parurent des plus flous. En 1907, les rivages orientaux de Syrtis Major étaient flous aussi, en général; ceux de Syrtis Minor et de Mare Tyrrhenum, insaisissables en juillet, ne devinrent bien perceptibles qu'en septembre. En 1909, à part le mois de décembre, où la pointe occidentale de Mare Cimmerium me sembla très sombre et nette, les côtes d'Hesperia me parurent toujours assez mal délimitées. Il y a trois ans, cette pointe était plus sombre et mieux définie qu'en 1909. On vit les contours de Mare Cimmerium médiocrement délimités en 1909; ceux de Mare Sirenum l'étaient mieux. J'ai déjà indiqué qu'en juin 1909 tous ces rivages étaient nets au Sud et très vagues au Nord, tandis qu'en 1907 ils étaient fort bien arrêtés au Nord. Cette année-là le pôle austral de Mars se trouvait moins penché vers nous, et le bord Sud de ces mers, à partir d'Hesperia, fut toujours trouvé des plus vagues et dégradés.

([1]) Ces rivages paraissaient, en général, plus flous sur la droite que sur la gauche du disque. Il en était de même pour ceux des pointes du Sinus Sabæus.

On ne voyait pour ainsi dire pas Eridania, Electris, etc. On peut se demander si la différence d'inclinaison peu importante en somme, est suffisante pour justifier des variations d'aspect aussi considérables. Je ne le crois pas; mais évidemment cette opinion ne peut reposer sur aucun fait précis. Quand Lacus Solis, en septembre 1909, parut émerger des grisailles qui l'entouraient, ses contours étaient bien arrêtés, ainsi que ceux de Thaumasia sur Mare Australe. Mais en décembre, ils étaient des plus flous, insaisissables, et je vis toujours aussi sous cette apparence ceux de Lacus Tithonius, surtout vers le Nord, sauf pourtant le 23 novembre où ils étaient fort bien définis. En 1907 Lacus Solis, Lacus Tithonius, avaient leurs bords très nets. On ne constata pas de changements notables, entre 1909 et 1907, dans la netteté des contours d'Auroræ Sinus et de Margaritifer Sinus.

Changements observés sur Mars.

Si en 1907 le Ganges présenta seul une variation certaine de teinte, en 1909 les changements aperçus furent si importants et si nombreux qu'il faudrait presque, pour les indiquer brièvement, passer en revue toutes les régions de la planète. Non seulement les plages sombres et claires varièrent grandement de teinte et même d'étendue, mais on constate que certains de leurs rivages n'avaient plus le même aspect qu'en 1907.

J'ai déjà parlé des variations d'étendue de la calotte polaire australe, je n'y reviendrai pas. Le bourrelet qui l'entoure était parfois bien délimité et sombre, d'autres fois à peine perceptible ou totalement invisible. Ces variations fréquentes d'aspect du bourrelet montrent qu'il ne s'agit pas là d'un phénomène optique amené par le contraste provenant du voisinage de la calotte blanche, mais bien d'un état réellement variable du sol, car souvent les régions les plus claires, voire éblouissantes, n'apparurent pas bordées d'un liséré plus sombre que le reste de la tache polaire.

De nombreuses condensations de matière sombre furent observées sur le bourrelet; comme en général elles se voyaient beaucoup mieux sur les côtés du disque qu'au méridien central, leur emplacement ne put souvent être repéré bien exactement. Les 14 et 15 juin une très faible condensation fut observée aux alentours de Sinus Promethei. A ce moment, le bourrelet sombre polaire ne se voyait pas. Les 19, 20, 23 juin, le méridien central étant respectivement de 154°, 141°, 114°, on remarqua sur la gauche de la calotte et toujours à peu près à la même distance du centre, une condensation parfois très foncée.

Le 23, on vit aussi un autre assombrissement sur la droite, et des traînées sombres semblaient descendre de ces deux condensations et gagner les environs de la pointe de Mare Sirenum. Le 4 juillet, on revit sur la droite du disque la condensation aperçue les 19, 20 et 23 juin sur la gauche. Une vague traînée assombrie semblait parfois en descendre. Cet assombrissement, situé vers la région au Nord d'Argyre II, paraît un des plus importants que nous ayons aperçus. Il fut d'ailleurs observé tant au Massegros qu'au Revard par trois observateurs. La condensation à droite et

au-dessous de Novissima Thyle s'étend sur un très grand espace, tant en latitude qu'en longitude. Le 10 juillet, elle se voyait presque au centre du disque et, chose digne de remarque, on ne distinguait aucune trace de bourrelet sur la gauche de la blancheur polaire, tandis qu'à droite il était très fortement prononcé. Si ces assombrissements indiquent des dépressions, celle-ci semblait drainer toute la substance sombre environnante, ainsi que celle de la tache noirâtre située à l'intérieur de la calotte polaire par l'intermédiaire de la crevasse de 350°. Les intermittences de visibilité des crevasses de 350°, 190°, 240°, les ondulations ou duplicatures de la tache centrale, paraissent bien indiquer que le sol où elles se trouvent, quoique d'un relief en général uniforme, présente néanmoins des dépressions et des vallées importantes. Il est possible aussi, si la matière sombre a une tendance à s'accumuler dans les bas-fonds et si ces bas-fonds sont décelés sur Mars par les plages sombres, toutes choses absolument hypothétiques, que la pente d'une partie de cette région soit orientée vers le Sud, ce qui expliquerait pourquoi le bourrelet sombre était si peu perceptible ou inexistant parfois à gauche d'Hellas pendant le milieu de juillet.

En août, après la diminution si rapide de la calotte polaire, il n'en était plus de même : la partie gauche, grisâtre, de désagrégation de la calotte était, au début du mois d'août, délimitée par une bordure foncée allant en se dégradant vers le Nord. Quand la zone de désagrégation eut disparu, le bourrelet sombre fut reporté loin au Sud; mais la tache sombre ondulée ne se distingua pas comme une plage plus foncée que le reste de l'entourage de la calotte polaire. De fait, on n'en vit plus aucune trace après le 27 juillet, et pourtant, semble-t-il, les 12 et 13 août elle aurait dû être à nouveau perceptible dans les champs floconneux, blanc-grisâtres, de désagrégation de la matière polaire, situés sur la gauche de la calotte.

L'élément sombre, dans le voisinage immédiat de la tache polaire, paraît séjourner très peu de temps dans les condensations voisines de la blancheur polaire, une fois que les conditions spéciales amenant son apparition ont cessé; et si, parfois, on le voit toujours important dans telle région, c'est que cette région, au fur et à mesure du retrait de la matière blanche polaire, continue à être favorable à l'accumulation de cet élément sombre, soit par son orographie, soit pour toute autre cause, sur un grand espace en latitude. C'est ce qui expliquerait qu'au-dessous, et peut-être à droite d'Argyre II, ainsi que de Novissima Thyle, des condensations furent aperçues tant en juillet qu'en août. On en vit d'ailleurs de tous côtés, comme on pourra s'en rendre compte en consultant les dessins, mais il

faut noter particulièrement un vaste assombrissement, s'étendant au loin vers le Nord, à gauche et le long d'Hellas. En 1907 il était d'ailleurs beaucoup plus foncé qu'en 1909.

L'importante bande sombre réunissant le côté droit de Syrtis Major à la calotte polaire, appelée parfois *Hellespontus*, bien que son trajet ne soit pas en général celui des cartes, a été trouvée beaucoup plus pâle en 1909 qu'en 1907. C'est en juillet 1909 qu'elle était le mieux indiquée. Dans le courant d'août elle parut déjà moins prononcée; ensuite elle sembla diminuer encore d'intensité et disparut même parfois, surtout du côté Sud. Dans les meilleurs moments de visibilité elle semblait réduite à un simple canal entre deux îles. En novembre, elle sembla devenir un peu plus foncée surtout dans sa région inférieure; mais en janvier sur le côté gauche du disque on n'en voyait aucune trace. En 1907, c'était évidemment, en juillet, août et septembre, un des détails les plus sombres du disque. Il y a donc eu un très grand changement constaté dans la teinte de cette région entre 1907 et 1909 à la même époque du printemps martien, fin juillet 1909 correspondant comme saison au début de septembre 1907. En 1909, bien que vue moins obliquement qu'en 1907, Hellespontus était incomparablement moins sombre. Il est vrai que Cerulli, en 1894, a annoncé que certaines plages, dans le voisinage de cette région, se voyaient plus sombres sous une forte obliquité. Pour mon compte, je n'ai constaté aucun fait, tant en 1907 qu'en 1909, indiquant que ce phénomène continuait à se manifester. Au contraire, au centre du disque en 1907, Hellespontus était des plus foncés. Je conclus donc formellement à un changement très important produit dans cette région depuis 1907.

Si l'on envisage ce fait, ainsi que les changements de teinte constatés au cours des observations en 1909, au point de vue des hypothèses hydrique ou végétative, on remarque qu'au point de vue végétatif, ces constatations paraissent démontrer que la pâleur si anormale de Mars en juin-juillet 1909 ne provenait pas d'un retard dans la venue du printemps de cette planète, car alors Hellespontus, surtout dans sa partie Sud, aurait dû se montrer plus sombre dans la suite et c'est le contraire qui a eu lieu. En outre, cette diminution dans la teinte foncée de la région Sud d'Hellespontus sous Novissima Thyle, si sombre en juillet et au début d'août, semble indiquer que nous n'avions pas affaire à un état végétatif, car à ces latitudes élevées, la végétation n'aurait pu tourner ainsi au jaune au début de l'été martien.

L'hypothèse hydrique explique les assombrissements aperçus dans le sud d'Hellespontus, sous la calotte polaire; néanmoins on

doit trouver étrange qu'Hellespontus ait été en général plus foncé en juillet, moment où la diminution de la calotte polaire était faible, qu'en août. Mais cette hypothèse, pas plus que la théorie végétative, ne peut nous expliquer les changements constatés en cette région entre 1907 et 1909.

Les dimensions d'Hellas, en 1909, ont varié de manière colossale. Elle s'étendait, en juillet, sur environ 40° en latitude et autant en longitude. En août elle diminua d'environ une quinzaine de degrés en tous sens. Dans la suite, elle parut augmenter faiblement d'étendue. Ses rivages en juillet étaient généralement assez bien délimités. Aucune trace à cette époque de nuages ou de brouillards. Les mois suivants, son bord Sud-Est sembla souvent très flou et toute la zone supérieure de l'île, surtout vers la gauche, se montra fréquemment grisâtre. Les brumes ou précipitations blanchâtres, etc., commencèrent à apparaître en septembre et octobre et augmentèrent d'intensité au fur et à mesure que l'été martien s'avança.

J'ai indiqué dans un chapitre précédent les curieuses variations de coloris de cette île. Cette teinte brunâtre, rosée ou rougeâtre, a déjà été observée par plusieurs astronomes, notamment par Schiaparelli, Lowell, Cerulli. Lowell, en particulier, fit sur ces colorations une étude spéciale. Il remarque que pour Hellas, elle atteint son maximum immédiatement après que toute végétation possible se serait fanée dans un ton jaune. Il n'en aurait pas été de même en 1909, d'après nos constatations, car, le maximum de coloration rougeâtre est arrivé avant la fin du printemps martien.

Si l'on cherche jusqu'à quel point les observations faites en 1909 sur Hellas peuvent se rattacher aux hypothèses hydrique ou végétative, il semble que sa diminution d'étendue en août peut s'expliquer par l'hypothèse hydrique; la teinte grisâtre, notée ultérieurement dans la région Sud, se rattacherait à la théorie végétative, quoiqu'il faille faire remarquer que cette vague teinte grisâtre n'a guère été aperçue qu'après le solstice d'été.

Mais si l'on compare entre elles les observations de 1907 et 1909, on constate que le 27 juillet 1907, date correspondant au début du printemps martien et au milieu de juin 1909, c'est-à-dire avant que la fonte de la calotte polaire ait eu lieu dans des proportions tant soit peu sensibles, Hellas avait le même aspect, comme étendue, qu'en août 1909, et ses alentours étaient même déjà beaucoup plus sombres qu'ils ne le furent jamais en 1909. Il semble donc que l'hypothèse hydrique n'ait rien à voir dans le phénomène de diminution d'étendue d'Hellas constatée, en 1909, car alors on serait conduit à admettre qu'en 1907 ce fut en juillet qu'eut lieu le maxi-

mum de fonte de la calotte polaire australe, c'est-à-dire au début du printemps martien : deux mois en avance sur 1909.

Il est vrai que Schiaparelli pense que les saisons sur Mars sont encore plus variables et plus différentes d'une année à l'autre que sur la Terre, la disparition de la calotte polaire paraissant ne pas se produire toujours à des époques bien identiques. On a vu, dans un chapitre précédent, combien la coïncidence avait été remarquable, sous ce rapport, entre les oppositions de 1894 et 1909, très comparables entre elles. Autant que j'ai pu en juger, durant la dernière opposition, il est presque impossible de se rendre compte de la date de la disparition de la tache polaire, car celle-ci semble ne plus se voir, non pas à cause de sa réelle disparition, mais bien parce que sa teinte jaunâtre se confond avec les plages environnantes et qu'à cette époque il paraît se former sur cette région, vue toujours très obliquement, des nuages, brumes, etc., plus ou moins blanchâtres qui rendent encore ces observations plus difficiles et aléatoires. C'est pourquoi les irrégularités constatées peuvent fort bien provenir de causes tout autres que celles amenées par le climat de Mars.

Dans le cas qui nous occupe, il aurait fallu que la grande débâcle polaire se fasse en 1907 au début du printemps martien et non à sa fin, comme en 1909. Or, tout semble bien indiquer qu'il n'en fut rien, et je conclurai que pour la diminution d'étendue d'Hellas, en août 1909, l'hypothèse hydrique ne peut être acceptée qu'avec de grandes réserves. L'hypothèse végétative se heurte aux mêmes difficultés.

Hadriacum Mare montra des variations importantes et certaines, comme étendue et coloration. En juillet, sans doute envahie en partie par Hellas, elle se présentait sous l'aspect d'une bande de teinte moyenne rouge-grisâtre placée entre deux plages claires : Hellas et Ausonia. Au Sud, en juillet et août, elle se montrait parfois plus sombre à cause de la condensation, dont j'ai déjà parlé, située à gauche d'Hellas. En août sa largeur augmenta, et l'on remarqua sur son rivage gauche une gibbosité, qui s'accentua en septembre et en octobre. A cette date sa coloration avait déjà considérablement changé d'intensité et tournait au gris foncé. En décembre, on la vit parfois noirâtre, et en janvier, bien que je n'aie pu l'observer que dans des conditions peu favorables, sur la gauche du disque, c'était un des deux détails les plus sombres de Mars.

Cette région, placée sous le même degré de latitude qu'Hellespontus, subit des transformations absolument opposées à celle-ci. Tandis qu'Hellespontus devenait plus pâle, particulièrement dans sa région

supérieure, Mare Hadriacum s'assombrissait! C'est l'un des phénomènes les plus bizarres qui aient été observés.

Pour essayer, si possible, de se rendre compte de la nature de ces changements, il est nécessaire de comparer les phénomènes constatés dans les plages sombres avoisinant Mare Hadriacum et la partie sud d'Hellespontus. Malheureusement, ces plages, si elles ont présenté des changements de coloration bien évidents, n'ont pas varié de façon aussi importante dans leurs contours, et l'attention pour cette raison s'est moins portée sur elles. D'un autre côté dans ces observations délicates la concordance n'a pas toujours été suffisante entre les observateurs pour qu'on puisse en tirer des conclusions bien nettes.

Mare Australe, à droite d'Hellas, après septembre, fut notée en général comme pâle, à part une région assombrie observée parfois entre Novissima Thyle et Argyre II, au sud de Noachis. A gauche d'Hellas, Sinus Promethei (y compris Tiphys Fretum) présenta des changements bien nets de forme et de teinte.

En juin, cette région était de la plus grande pâleur sur le côté droit du disque; mais, semble-t-il, Tiphys Fretum était vaguement indiqué comme une faible condensation. En juillet, le Sinus était bien assombri, et ses rivages n'avaient pas leurs contours habituels. Chersonesus, particulièrement dans la région occidentale, était occupée par une condensation assez prononcée.

En septembre, Chersonesus s'affirma et le Sinus devint peut-être très légèrement plus sombre. En octobre sa teinte devint nettement plus foncée, et dans la suite, en novembre et décembre, on le vit parfois plus teinté, surtout vers Tiphys Fretum, que Mare Hadriacum.

Mare Chronium, particulièrement au nord de Thyle II, devint plus sombre aussi en octobre, novembre et décembre. Il en fut de même probablement pour Ulyssis Fretum.

Il semble donc que les régions sombres à gauche d'Hellas, situées au sud du 45° de latitude, ont aussi présenté, comme Mare Hadriacum une teinte plus foncée à partir d'octobre.

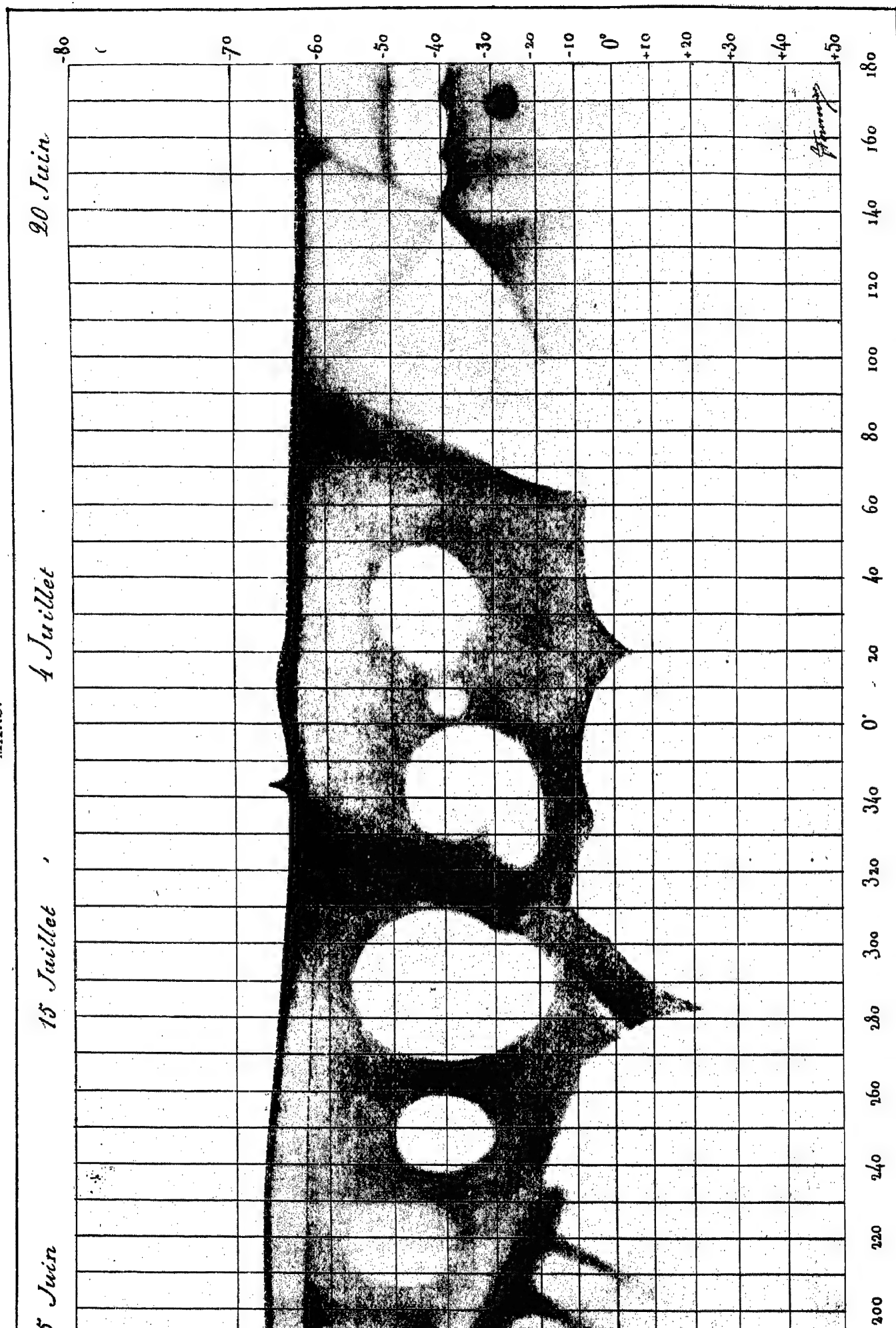
Néanmoins on doit noter que Sinus Promethei, Mare Chronium parurent bien foncés dès octobre, alors que Mare Hadriacum sembla présenter seulement son maximum de coloration en décembre. Comme il y a au moins 25 degrés de latitude de différence entre ces plages, celles placées plus au Sud, et donc plus froides, paraissent s'être assombries avant celles situées plus au Nord. Mais étant donnés les changements rapides de teinte que paraissait présenter Mare Hadriacum, il est difficile de se rendre compte si sa coloration

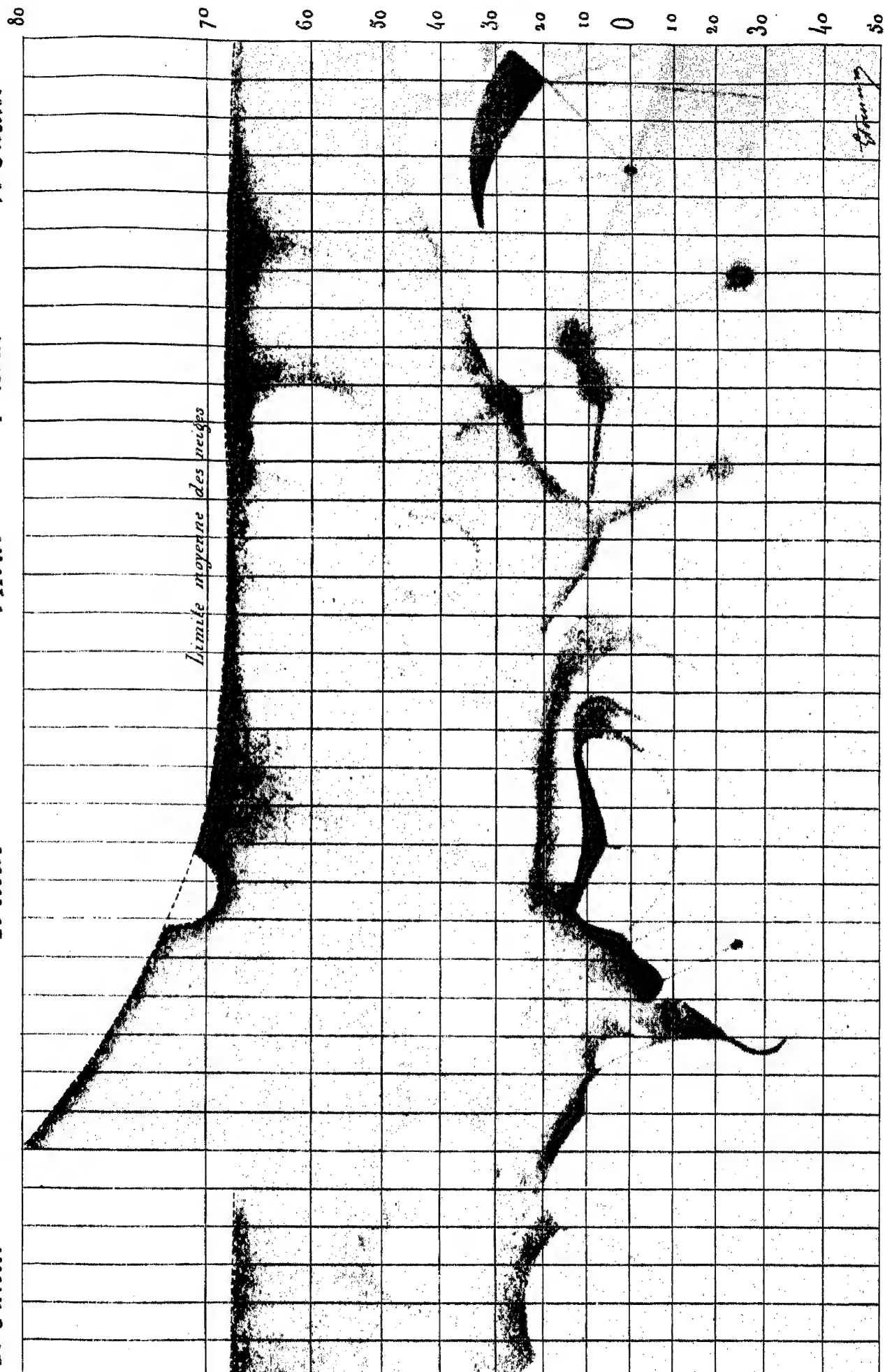
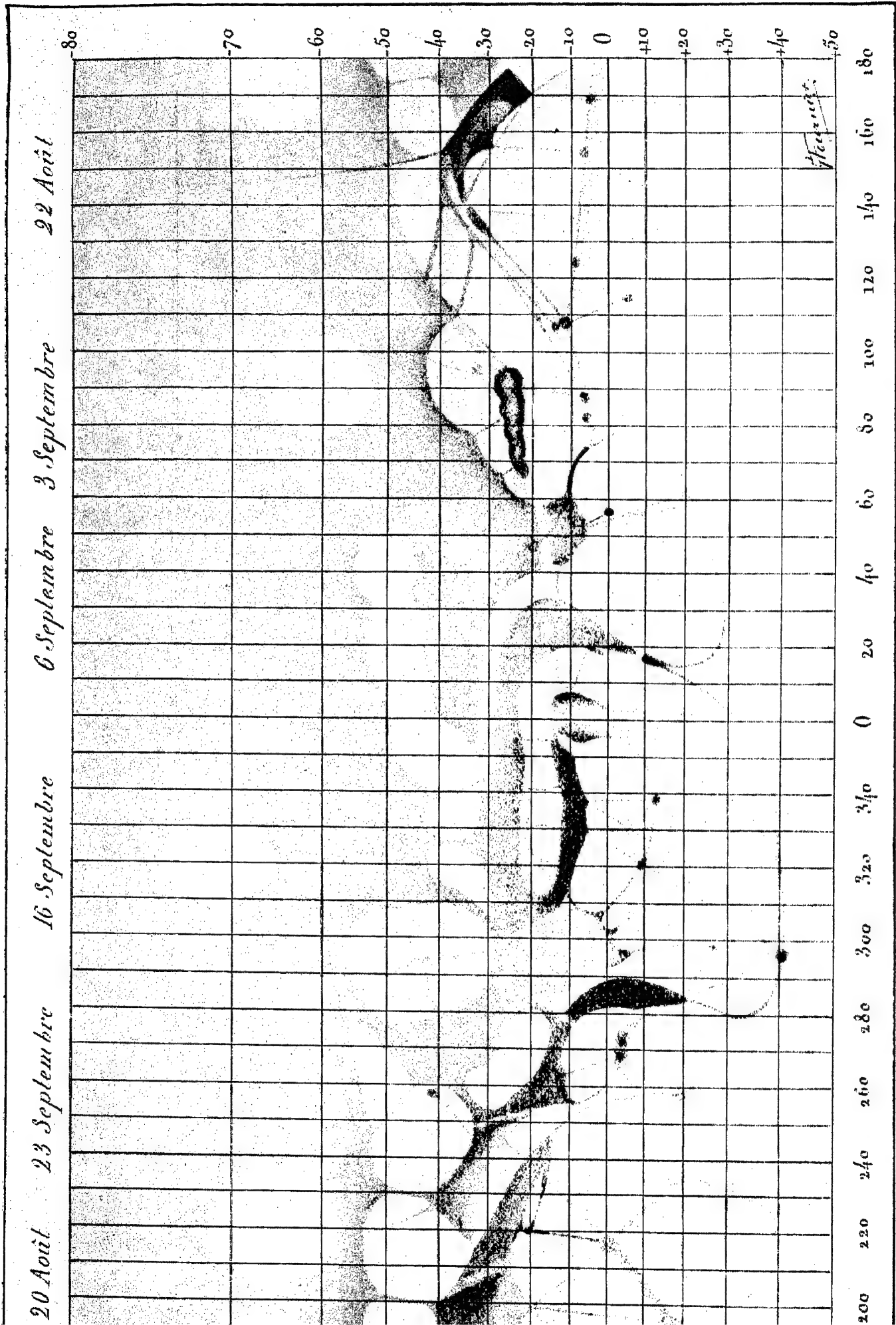
la plus foncée est bien survenue en décembre, comme ont l'air de le montrer les observations. Il est évident que sur Terre la différence des climats entre deux régions éloignées de 25 degrés en latitude aurait amené, dans la coloration de leur sol, des divergences radicales. Le sol du Sahara ou de l'Afrique boréale n'a guère dans le courant de l'été ou à sa fin, la même teinte que celui de la verte Erin ! Déjà, on peut trouver étrange qu'une plage sombre, s'étendant comme Mare Hadriacum sur 20 degrés de latitude, ait présenté un aspect foncé simultané sur toute son étendue. Dans le cas où nous aurions affaire à une surface liquide, ce phénomène, certes, serait bien naturel ; mais par contre si nous y voyons un état végétatif, il semble que 20 degrés de latitude, en plus ou en moins, devraient amener une avance ou un retard bien net dans la végétation ; celle-ci au printemps n'a pas le même développement en Norvège et sur le littoral méditerranéen, et les végétaux sont loin d'y être de même nature.

Si nous envisageons les faits observés par rapport aux hypothèses hydrique, végétative ou thermique, nous remarquerons que si l'hypothèse hydrique peut donner l'explication des condensations aperçues vers Tiphys Fretum, Sinus Promethei, Mare Hadriacum, etc. en juillet, il n'en est plus de même pour les changements observés dans ces plages en octobre, novembre, décembre.

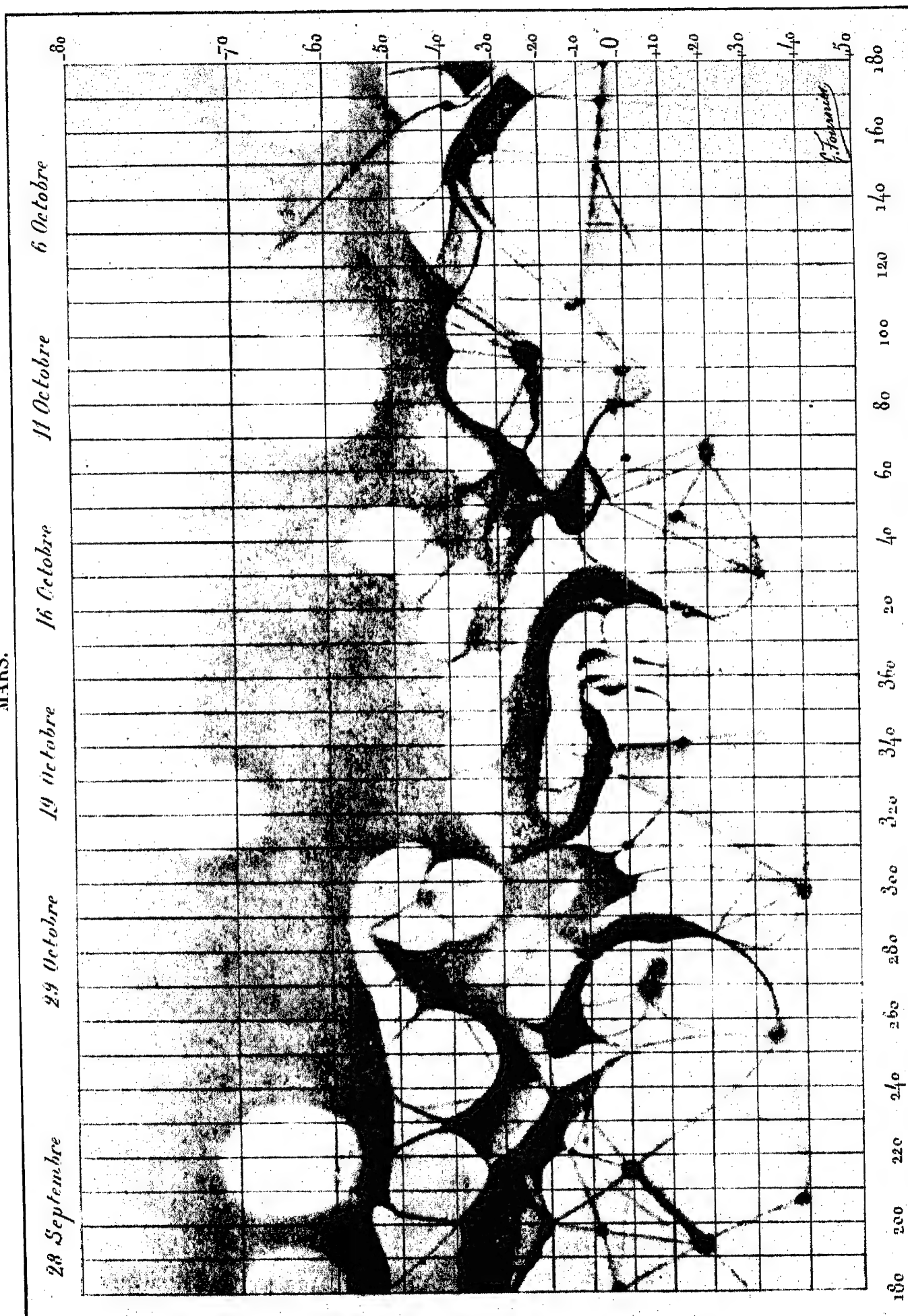
En effet, la calotte polaire australe ayant présenté son maximum de diminution en août, il est difficile d'admettre que ce soit seulement en octobre, novembre et décembre, que des régions situées tout à fait dans son voisinage telles que Sinus Promethei, etc., aient subi l'influence maximum de la diminution de la tache australe, tandis que depuis fort longtemps les plages équatoriales étaient très sombres. D'ailleurs Sinus Promethei présenta bien nettement en juillet et août un assombrissement amené par les condensations variables, qui se formaient alors dans les alentours du bourrelet polaire. S'il avait fallu de deux à quatre mois au produit formé par la diminution de la tache polaire pour se rendre de celle-ci à Sinus Promethei, voire à la partie sud de Mare Hadriacum, les plages équatoriales australes ne seraient pas devenues sombres avant novembre ou décembre. Si l'on jette, par exemple, un coup d'œil sur les dessins faits au Revard aux dates des 14 et 19 juillet, etc., on pourra se rendre compte que dès cette époque les assombrissements maxima dans la région polaire avaient déjà gagné bien loin vers le Nord.

Il semble que les condensations aperçues dans ces régions en juin, juillet, août, ne puissent guère être ramenées aux mêmes causes qui, en octobre, novembre, décembre les firent paraître

MARS.

Planisphère, d'après les observations faites au Massegros et au Revard du 14 juin au 15 juillet 1909.
Diamètre de Mars le 15 juin, 11″,8; le 15 juillet, 15″,3. Latitude du centre le 1er juillet, —21°,7.

20 Juillet
13 Août
6 Août
1r Août
25 Juillet
Limite moyenne des neiges
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
200
220
240
260
280
300
320
340
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

MARS.

Planisphère, d'après les observations faites au Revard et au Massegros du 20 août au 23 septembre 1909.
Diamètre de Mars le 20 août, 21″,1 ; le 23 septembre, 24″. Latitude du centre le 12 septembre, — 19°,7.

MARS.

Planisphère, d'après les observations faites au Massegros du 28 septembre au 29 octobre 1909.

plus sombres qu'elles ne l'avaient jamais été auparavant. Je crois qu'on peut déduire de ces observations que le maximum de coloration foncée, notée sur certaines plages tempérées australes, telles que Sinus Promethei, Mare Hadriacum, etc. en octobre, novembre, décembre et janvier ne peut être uniquement attribué à un état liquide de ces plages.

Si nous envisageons l'hypothèse végétative nous trouverons qu'elle peut, à la rigueur, expliquer pourquoi les teintes de certaines plages tempérées australes de Mars ont été vues foncées à partir d'octobre, quoiqu'il soit nécessaire de faire d'expresses réserves au sujet des anomalies déjà signalées : régions froides devenant sombres avant d'autres plus chaudes, aucun assombrissement sérieux dans la région de Mare Australe à droite d'Hellas, décoloration de la partie sud d'Hellespontus, etc. Il est à noter que Chersonesus paraissait invisible en juillet 1909, ainsi d'ailleurs qu'en 1907 à la même saison martienne; ce ne fut qu'à une date plus avancée du printemps que cette presqu'île sembla s'éclaircir et s'étendre entre Sinus Promethei et Mare Hadriacum [1].

Thyle I et Thyle II se virent sous des aspects souvent changeants. En général Thyle II se distinguait mieux. Le 6 octobre Thyle I, claire, est bien perceptible au lever du Soleil martien, mais ne se voit plus vers midi au milieu des plages grisâtres environnantes. Le 2 novembre, toute la région de Thyle I et II forme une vaste plage claire, blanchâtre, englobant les deux îles, et masquant en partie Ulyssis Fretum, dans l'après-midi martien. C'est surtout après le mois de septembre, c'est-à-dire pendant l'été martien, que ces plages d'aspect variable, claires ou blanchâtres, furent aperçues dans les zones australes tempérées ou froides. Elles étaient aussi à ce moment plus nombreuses au lever et au coucher du Soleil, et des projections se virent au lever du Soleil. Peut-être sont-elles de nature nuageuse ou brumeuse, ou amenées par des condensations blanchâtres momentanées? Il est à remarquer que, sur Terre, les brumes, brouillards, etc., à cette saison, se condensent plutôt dans les bas fonds humides, tandis que sur Mars c'est sur les régions claires, dites *insulaires* ou *continentales*, qu'on en voit le plus fréquemment. Il est vrai que sur Terre les nuages ont une tendance à s'amonceler le long des chaînes de montagnes ou sur les plateaux élevés. Mais Thyle I et II souvent grisâtres, ne paraissent pas

---

[1] Chersonesus, quoique submergée au moment de la débâcle polaire, ne pourrait pas, semble-t-il, être le théâtre d'une végétation de longue durée? (hypothèse végétative).

être d'une altitude bien élevée, et néanmoins, tant au moment de la diminution de la calotte polaire que dans la suite, elles furent le théâtre de nombreux changements, qu'on doit attribuer à une différence importante de nature entre elles et les plages environnantes.

Aonius Sinus, en général si vague et indécis dans ses rivages Nord, sembla devenir plus sombre en décembre; mais cette variation n'est pas assez nette pour pouvoir en tirer des conclusions. Plusieurs plages plus ou moins claires furent aperçues au-dessus de ses rivages : Dia, très vaste, et deux autres îles sur la droite, dont une assez claire, allongée, non loin de ses rivages au sud d'Icaria (Thyle Aonii).

Dans Mare Australe, entre Dia et Hellas, au-dessus de Mare Erythræum, on distinguait parfois de nombreuses îles aux limites trop souvent indécises et vagues. Comme les variations observées peuvent provenir, en grande partie, de la qualité des images au moment des observations, il me semble difficile d'en tirer des conclusions. Néanmoins, je reviendrai sur les variations du rivage Nord de quelques-unes de ces îles en étudiant les régions équatoriales de la planète.

Si nous passons maintenant en revue les régions plus chaudes et équatoriales de Mars, ou constatera que les changements que nous y avons observés, ont été encore plus nombreux et importants que pour la zone tempérée.

Le Sinus Sabæus, au début de juillet, était des plus pâles, moins sombre que Syrtis Major. Ses fourches mêmes ne purent être aperçues. C'est un fait véritablement extraordinaire de constater que trois observateurs différents, sachant que ce détail était perceptible au moment de l'observation, n'arrivèrent pas à le distinguer ! En 1907 à la même époque du printemps martien, ces fourches étaient noirâtres. Le 4 juillet 1909 en effet, cette région fut observée à la même heure au Revard et au Massegros : Revard λ 7° et 17°, Massegros λ 8°, c'est-à-dire dans les environs du méridien central. Aucune trace des pointes du Sinus. Au Revard pourtant, les images étaient satisfaisantes, nettes et calmes, on jugea inutile de diaphragmer le réfracteur de 37^{cm}. Les plages équatoriales de cette région étaient d'ailleurs d'une décoloration extrême, que les dessins sont complètement impuissants à représenter. Margaritifer Sinus ne put être aperçu au Massegros. Au Revard, on le soupçonna, mais sous une forme insolite. Ce même 4 juillet, dans les deux observatoires, on ne vit non plus aucune trace de Pyrrhæ Regio. Deucalionis Regio, invisible près des fourches du Sinus, s'entrevoyait peut-

être sur la gauche. Ces régions étaient occupées par une plage uniforme, brun grisâtre, très pâle. Ce n'était pas la mauvaise qualité des images sur Terre qui amenait cette décoloration équatoriale, car les plages australes de Mars présentaient ce jour-là de nombreux détails, et certains d'entre eux étaient bien sombres. Le 10 juillet, au Revard, par d'excellentes images, le Sinus Sabæus était toujours très pâle, mais sa forme était indiquée vers Syrtis Major ainsi que Deucalionis Regio. Pandoræ Fretum amorcé. Aucune trace encore des fourches du Sinus, quoique, à la fin des observations, on eût dû les apercevoir sur la droite. Quand cette région fut à nouveau observable, en août, on constata de grands changements. Pandoræ Fretum était bien perceptible et grisâtre, Deucalionis Regio claire et étroite, le Sinus Sabæus sombre et assez étroit, mais ses pointes étaient encore pâles, plus pâles que Margaritifer Sinus. Pyrrhæ Regio, qui paraissait vaste et claire au coucher du Soleil sur Mars le 6 août, était grisâtre et amorcée seulement sur Thymiamata le 12 août au lever du Soleil. Portus Sigeus, peut-être plus sombre que le reste du Sinus, était indiqué, et celui-ci commençait à paraître étranglé vers Edom Promontorium. En septembre, cette région étant revenue en bonne position pour les observations, on remarqua encore, comme en août, que Pyrrhæ Regio, très vaste et claire, dans le courant de la journée ou au coucher du Soleil sur Mars était à son lever grisâtre, étroite, et s'étendait moins profondément à l'intérieur de Mare Erythræum. Margaritifer Sinus était plus sombre qu'en août, et il en était de même de Pandoræ Fretum.

Mais la teinte de ce dernier avait considérablement augmenté d'intensité et du gris clair était passée au gris foncé: il était aussi sombre que Syrtis Major. La pointe d'une des îles de Mare Australe parut échancrer quelquefois le rivage de Pandoræ Fretum. Deucalionis Regio sembla plus large qu'en août; elle était bien claire. Pourtant peut-être était-elle bordée au Sud d'une bande faiblement grisâtre, qui, du côté oriental, était bien évidente. Des changements furent aussi observés dans le Sinus Sabæus. Portus Sigeus était double, et un autre golfe se voyait sur sa droite. Edom Promontorium s'avançait encore plus à l'intérieur du Sinus, qui parut même coupé à cet endroit le 16 septembre. Ses rivages, tant au Nord qu'au Sud, semblèrent d'ailleurs vaguement ondulés et les pointes, quoique étant devenues plus sombres que les mois précédents, étaient encore plus pâles que le reste du Sinus. La pointe de gauche fut dessinée parfois plus longue que celle de droite : apparence due sans doute à Orontes. Sur le rivage oriental de cette pointe, un golfe, vaguement plus sombre, fut observé. Notons encore que

M. V. Fournier la vit plus sombre que l'autre, mais ce détail ne put être vérifié par M. G. Fournier ni par moi; il reste donc douteux. Par contre, les deux pointes semblèrent séparées par une bande plus claire ou grisâtre : Détail vérifié en septembre ou en octobre par trois observateurs. En octobre, nouveaux changements; Pyrrhæ Regio était sectionnée en deux parties par une bande sombre la traversant à la hauteur de Protei Regio [1]. La région Nord était la plus claire et Pyrrhæ sembla encore plus petite et plus teintée dans la matinée sur Mars que dans l'après-midi. Peut-être néanmoins cette région était-elle légèrement plus foncée en octobre qu'en septembre sous Mare Erythræum, qui parut s'étendre moins sur la gauche que précédemment. Margaritifer Sinus, toujours sombre, sembla présenter une plage claire à l'intérieur de ses rivages les 15 et 19 octobre au Massegros. A Toury, nous ne l'aperçûmes pas les 19 et 20; mais, comme notre attention n'a pas été appelée particulièrement sur cette région, ce fin détail aura pu très bien nous échapper. Pandoræ Fretum, bien foncé, identique comme teinte à Margaritifer Sinus, était toujours échancré sur ses rivages Sud par une île de Mare Australe. Deucalionis Regio présentait la même apparence qu'en septembre, quoique peut-être un peu grisâtre, ou plutôt moins claire qu'Edom et Aeria. Sa région orientale était occupée toujours par une plage grisâtre, et M. V. Fournier vit encore au Sud cette bordure en demi-ton qui ne put être absolument confirmée. Le Sinus Sabæus n'offrait pas non plus de grands changements, il était toujours très sombre et ondulé; Portus Sigeus était double et un autre golfe s'observait sur sa droite. On revit de façon sûre la coupure claire qui le traversait à gauche de ses pointes et Edom Promontorium pénétrait profondément dans ses rivages. A Toury nous entrevîmes une faible plage claire à l'intérieur de ses rivages non loin de Portus Sigeus (Iapeti Insula?), faible détail qui ne fut pas observé au Massegros; mais nous le vîmes, à deux observateurs, dans la Beauce. Les pointes du Sinus parurent très écartées l'une de l'autre, plus pâles encore que le reste du Sinus, mais la différence de ton semblait plus faible que les mois précédents.

Le golfe sombre sur le rivage gauche de la pointe orientale du Sinus fut encore aperçu, et les pointes étaient séparées par une bande plus éclairée. Ce dernier détail, vérifié fréquemment par les trois observateurs, n'est pas douteux. Les pointes du Sinus parurent coupées par une bande claire vers leur extrémité. Cette coupure,

---

[1] Cette bande sombre avait été déjà observée le 15 septembre mais par un seul observateur.

aperçue au Massegros, ne put être vérifiée à Toury que dans de mauvaises conditions. Fastigium Aryn parut grisâtre à plusieurs reprises, détail d'ailleurs déjà observé le 14 septembre. Cette teinte grisâtre s'étendait assez loin vers le Nord.

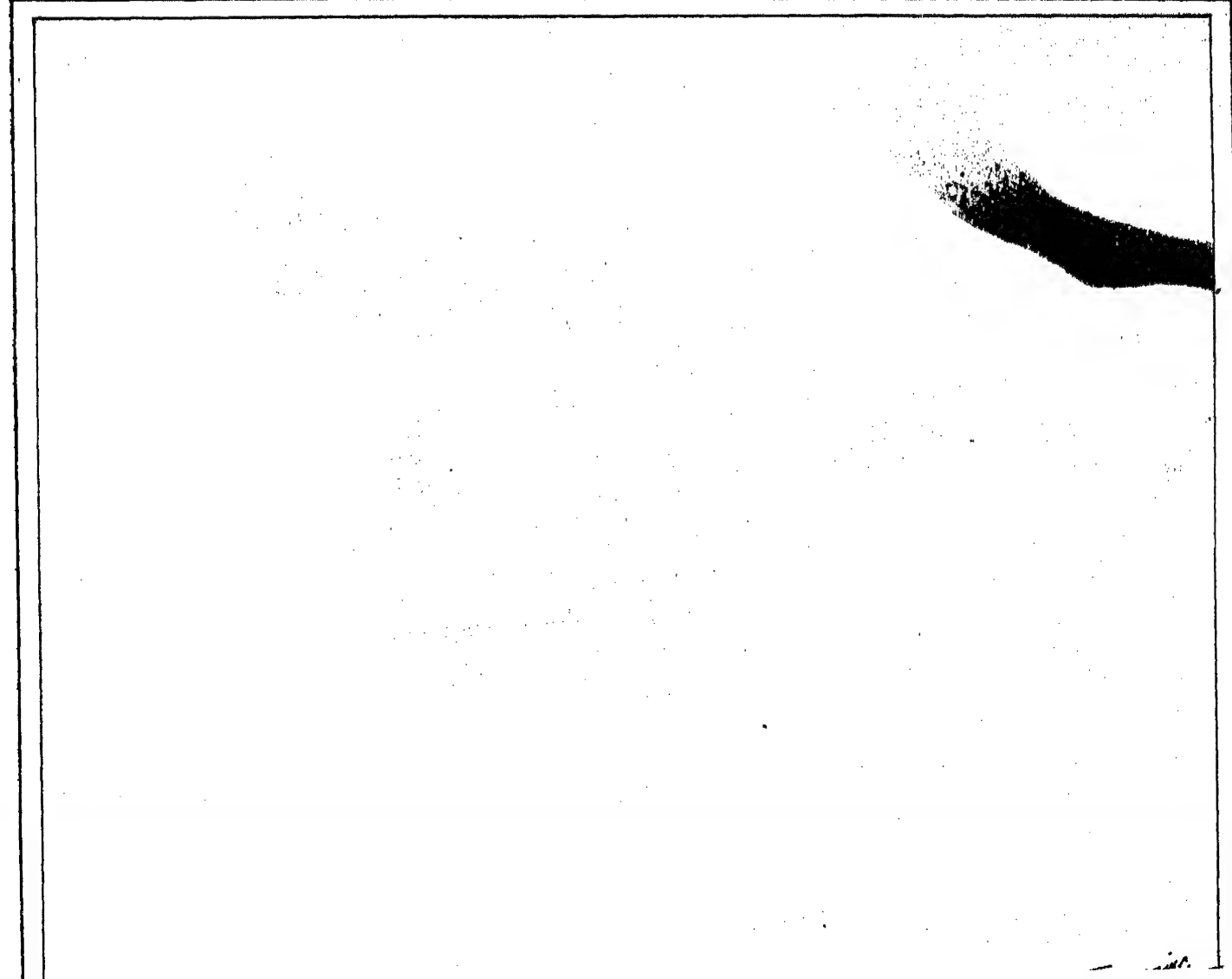
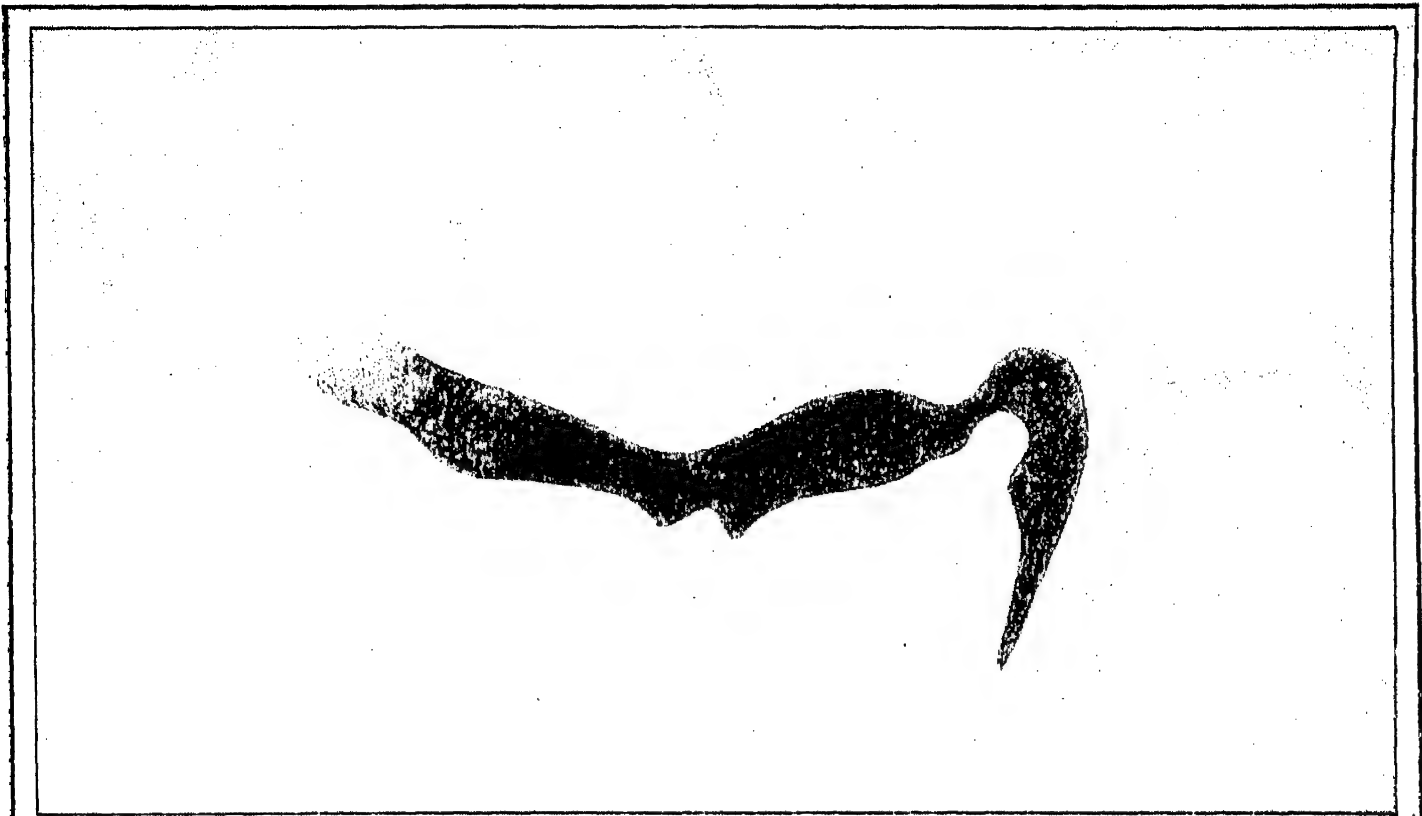
En novembre, le temps rarement propice ne permit pas d'observer toute cette région en de bonnes conditions. Pyrrhæ Regio est toujours plus claire vers Aromatum Promontorium, mais le canal coupant cette région ne fut pas aperçu, peut-être à cause des images défavorables. Margaritifer Sinus, au centre du disque, a semblé fort teinté à Meudon; au Massegros, sur la droite, il parut assez pâle. Il est à noter que sur le côté droit du disque les détails, vers la fin de novembre, paraissaient souvent très pâles. Pandoræ Fretum, assez sombre toujours, a encore ses rivages Sud entaillés par la pointe de l'île de Mare Australe. Deucalionis Regio paraît tantôt claire, tantôt grisâtre, et ne semble pas avoir varié de forme. Il en est de même du Sinus Sabæus; pourtant les détails de ses rivages ne purent être aperçus à cause des mauvaises conditions atmosphériques. Il était sombre, et ses pointes à Meudon me parurent aussi teintées que le reste du Sinus, mais il semble qu'au Massegros elles aient été vues plus difficilement et y aient paru plus claires.

Je ne pus voir qu'une seule fois une partie de cette région en janvier 1910. Le Sinus Sabæus, vers Syrtis Major, était très pâle, beaucoup plus pâle que Mare Hadriacum et la partie Sud de Syrtis Major, sous Hellas, qui étaient alors les deux plages les plus foncées de Mars. Cette pâleur apparente du Sinus Sabæus doit paraître étrange; en effet, deux régions sombres furent notées à ce moment. Cette pâleur proviendrait-elle du peu de largeur de ce Sinus, étant donné qu'à ce moment le diamètre du disque était déjà bien réduit? C'est admissible ; mais, ne faudrait-il pas plutôt en rechercher la cause dans ce fait, que ce détail se trouvait dans la région droite du disque, souvent observée blanchâtre dans le courant de l'été martien, les détails parfois y semblant plus pâles ? Je ne sais. En tous les cas cette constatation me surprit fort.

Il semble que dans ces régions le fait observé le plus important soit l'invisibilité de Pyrrhæ Regio en juillet, moment où les plages claires de Mars telles qu'Hellas, etc., étaient des plus vastes et bien perceptibles. Ce n'était pas le faible diamètre du disque de Mars qui en était la cause, car en décembre, par images très mauvaises, ce détail était fort visible, bien que Mars à cette époque fut notablement plus éloigné de nous qu'en juillet. Nous ne pouvons pas non plus ici faire intervenir une variation amenée par les saisons martiennes, puisqu'en juillet et août 1907, correspondant à juin

et juillet 1909, on le voyait déjà. Nous constaterons donc, une fois de plus, qu'il n'y a pas concordance entre les observations de 1907 et 1909 faites à la même saison martienne.

Il serait bien désirable que les remarques faites au sujet de la moindre dimension apparente de Pyrrhæ Regio et de sa teinte plus foncée dans la matinée qu'au cours de l'après-midi soient confirmées, surtout pendant la même saison martienne. Il semble que nous aurions alors quelques vagues indications sur la nature de cette énigmatique substance grisâtre qui assombrit nombre de plages sur Mars. Mais nos observations de 1909 sont loin de présenter un caractère assez sûr pour qu'on puisse même considérer le fait comme probable, et, si j'en ai parlé si longuement, c'est pour bien montrer l'importance qu'aurait sa confirmation et tout l'intérêt que présenterait son étude, à la condition qu'elle soit faite sans aucun esprit préconçu. Nombre de régions sur Mars paraissent plus sombres sous une assez grande obliquité de vision, et, comme on le verra dans la suite, j'ai constaté de façon indubitable que certaines mers très vastes et sombres deviennent encore plus foncées au cours de l'après-midi martien. On comprendra facilement qu'il y aurait une grande importance à savoir s'il existe réellement sur Mars des plages présentant des phénomènes de sens contraire.

L'assombrissement progressif de Pandoræ Fretum, à partir de juillet 1909, ne peut être mis en doute. Il en est de même de celui du Sinus Sabæus, qui fut très rapide. La fin du mois d'août 1907 correspondant approximativement à juillet 1909 comme saison martienne, en août 1907, Pandoræ Fretum était évident, tandis qu'il ne se voyait pas en juillet 1909. Il en est de même pour le Sinus Sabæus. Il était noirâtre dès le mois de juillet 1907, correspondant au début de juin 1909. Or, même en juillet de cette dernière année, ce détail était des plus pâles. D'ailleurs on ne peut faire aucune comparaison entre les plages équatoriales d'une pâleur anormale observées en juillet 1909, qui contrastaient si vivement avec les teintes foncées qu'elles présentaient en 1907, à la même saison martienne. Le flou et la teinte pâle des fourches du Sinus Sabæus, que nous avons constatés en 1909, seraient un fait très important. En 1907 ces pointes étaient noirâtres et fort nettes. En général les observateurs de Mars les ont trouvées très sombres. En 1901 on les note comme la région la plus foncée du disque. Déjà des variations de teintes et de formes ont été constatées dans cette région, en particulier par Schiaparelli en 1888. Lowell indique que la coupure entre les fourches du Sinus se vit en 1894, pour la première fois seulement un mois et demi après le solstice d'été austral. En 1909 nous la vîmes pour

la première fois le surlendemain du solstice : le 16 septembre.

Si ce fait est produit par les saisons martiennes, on serait forcé de conclure qu'en 1909 la saison, sur Mars, était en avance d'un mois et demi. C'est absolument le contraire de ce qui a été déduit de la grande pâleur observée en juillet, par rapport aux phénomènes observés en 1907, si, bien entendu, cette pâleur provient des saisons.

Si nous recherchons en quoi les faits observés peuvent se rattacher aux hypothèses hydrique ou végétative, nous verrons que, pour la première, l'assombrissement de Pandoræ Fretum, n'arrivant à son maximum qu'en octobre, ne correspond pas à celui du Sinus Sabæus, qui eut lieu en août. Comme Pandoræ Fretum se trouve placé entre le pôle et le Sinus, le liquide provenant de la diminution de la tache polaire aurait dû d'abord le franchir avant d'arriver au Sinus, ou, tout au moins, parvenir à Pandoræ Fretum par Hellespontus avant, ou en même temps, qu'au Sinus. Il est difficile d'admettre que ce liquide remonte ensuite si loin vers le Sud. Comment expliquer aussi, avec cette hypothèse, l'apparence floue et pâle des pointes du Sinus, si nettes et sombres en 1907? Par contre, elle pourra, à la rigueur, expliquer l'assombrissement du Sinus Sabæus et de Margaritifer Sinus en août. Mais comme je l'ai déjà fait observer, cette région en 1907 était très foncée dans le courant de juillet, un mois environ après l'équinoxe du printemps martien, tandis qu'en 1909 elle ne s'assombrit que dans le courant d'août, trois mois et demi au moins après cet équinoxe, soit un retard de deux mois et demi sur 1907, et encore en 1909 était-elle plus pâle qu'à l'opposition précédente.

Les partisans de l'hypothèse végétative ne manqueront pas de faire ressortir que l'assombrissement progressif de Pandoræ Fretum et celui plus rapide de Sinus Sabæus correspondent bien à ce qu'on doit attendre de la végétation. Je ferai remarquer que le Sinus Sabæus avait déjà atteint presque son maximum de coloration dès août, tandis que Pandoræ Fretum n'en fit guère de même que deux mois après. On doit se demander si 10° de latitude peuvent amener dans ces plages équatoriales un pareil retard dans la végétation. Si nous admettons ce fait, il semble évident qu'on devra retrouver un écart analogue pour des régions situées plus au Sud. Or, nous avons vu que Mare Chronium, etc., située 30° plus au Sud, a présenté aussi son maximum de teinte foncée en octobre ! C'est comme si sur Terre les phénomènes végétatifs de l'Inde et de la Norvège se produisaient à la même époque. Ce n'est pas, d'ailleurs, la première fois que j'ai constaté de pareilles anomalies. Mais on ne peut trop les faire ressortir.

Comment aussi l'hypothèse végétative pourra-t-elle expliquer que les fourches du Sinus, si nettes et sombres en 1907, soient devenues relativement pâles et floues en 1909? Si ces régions n'étaient ordinairement que grisâtres, on pourrait arguer que le liquide, provenant de la diminution de la tache polaire australe, n'aurait pas été formé en quantité suffisante pour féconder ces régions hautes; mais ici tout indique (bien entendu d'après l'hypothèse végétative) que nous avons affaire à des régions basses, des plus favorables à la végétation, et il semble incompréhensible de constater leur pâleur relative en 1909. Mais la question se complique encore, si nous envisageons l'existence de cette bande claire, que nous avons vue les partager dès le 16 septembre, en avance d'un mois et demi, d'après les constatations faites par Lowell sur cette même bande en 1894. Il ne faut pas oublier que nos observations de 1909 tendent à montrer que la végétation était sur Mars en retard de deux mois.

Comment concilier ces faits discordants?

En essayant d'expliquer les phénomènes observés en se servant simultanément des deux hypothèses, on se heurterait aux mêmes difficultés.

Nous continuerons cette étude des changements discernés sur Mars par la région de Syrtis Major, y compris Syrtis Minor, Mare Tyrrhenum avec Ausonia, etc.

Syrtis Major présenta dans son ensemble des changements bien évidents. En juillet, quoique fort pâle, elle était néanmoins la plage équatoriale de beaucoup la plus sombre du disque, surtout sur ses rivages occidentaux. Il semblait, à cette époque que la cause amenant cette décoloration si étrange des plages de Mars avait eu sur elle moins de prise que sur les autres détails sombres. Lunæ Pons fut entrevu. En août, Syrtis Major était devenue très nettement plus sombre, et même, vers Deltoton Sinus et la naissance du Sinus Sabæus, sa teinte fut notée bien foncée. Lunæ Pons fut observé encore, mais de façon plus nette, et vers Œnotria on commença à apercevoir une bande claire. Des condensations, en forme de golfes sombres, se virent sur le rivage de Deltoton Sinus. En septembre, ces golfes devinrent encore plus perceptibles, et parurent se terminer en pointes. La bande plus claire, située, semble-t-il, vers Œnotria, devint plus large, mais Lunæ Pons se voyait peut-être moins facilement qu'en août; par contre, Solis Pons fut observé. Syrtis Major paraissait être devenue plus sombre encore, surtout dans sa partie inférieure et sur ses rivages orientaux, mais dans sa région Sud s'entrevoyaient de vagues plages plus pâles. En octobre, on ne constata pas de changements notables, et l'aspect général resta le

qu'en septembre; il en fut de même en novembre, à part
ıt sous Hellas une assez vaste plage, qui paraissait devenue
ncée. En janvier, cette plage semblait être le détail le plus
de Syrtis Major, qui d'ailleurs ne fut aperçue qu'une seule
. de mauvaises conditions, sur la gauche du disque; elle était
—là assez pâle dans son ensemble.

environs de Syrtis Major présentèrent des phénomènes très
sants. En juillet sa pointe parut à plusieurs reprises toucher
le bas du disque et rejetée sur la gauche [1]. En août,
ssegros, on la vit continuée par Nilosyrtis et Nasamon? [2].
mier seul fut aperçu au Revard. Mais en septembre, on les
semble-t-il, tous les deux. En octobre, Nasamon? parut plus
au Massegros que Nilosyrtis.

ıs Mœris et Libya furent le théâtre de changements impor-
En juillet on ne vit aucune trace de Lacus Mœris. En août
commença à pénétrer à l'intérieur des rivages de Syrtis Major
droit appelé Abyssinia. Un canal (Rhesus ?) traverse cette
et gagne un petit golfe situé à droite de Syrtis Minor (canal
bservé en août 1907); mais on ne vit pas de traces de Lacus
et pourtant cette région fut observée tant au Revard qu'au
gros dans de bonnes conditions. En septembre, changement
t : Lacus Mœris, ou un Lacus analogue, très vaste, allongé
me de poire [3] et facilement perceptible s'étendait au loin
gauche de Syrtis Major. Rhesus? se distinguait toujours,
u'un autre canal gagnant la pointe de Syrtis Minor.
a et Abyssinia, grisâtres, présentaient de nombreux détails
ibles à bien identifier. En octobre, Lacus Mœris se vit à peu
ous la même apparence, mais peut-être parut-il un peu plus
l en fut de même en novembre.

peut y avoir aucun doute sur le changement bien réel survenu
Lacus Mœris. S'il avait été en août, et même en juillet, aussi
qu'en octobre et novembre, on n'aurait pas manqué de le
car cette région, une des plus intéressantes de Mars, a été

---

n ne constata pas en 1909, sans doute à cause de l'obliquité, l'arrondissement
ué de cette pointe en 1907, ainsi que le point de départ de Nilosyrtis, qui se
évidemment sur sa gauche en 1907.

eut-être ce canal n'est-il pas Nasamon mais Astapus ou mieux un autre canal
tre les deux?

semble que les 15, 16 et 18 septembre, Lacus Mœris, sur la gauche du disque,
rmé d'un ou deux Lacus de dimensions moyennes, mais le 20, au méridien
on le vit déjà allongé, le 23, très vaste; son aspect en forme de poire était
able.

même qu'en septembre; il en fut de même en novembre, à part pourtant sous Hellas une assez vaste plage, qui paraissait devenue plus foncée. En janvier, cette plage semblait être le détail le plus sombre de Syrtis Major, qui d'ailleurs ne fut aperçue qu'une seule fois, en de mauvaises conditions, sur la gauche du disque; elle était ce jour-là assez pâle dans son ensemble.

Les environs de Syrtis Major présentèrent des phénomènes très intéressants. En juillet sa pointe parut à plusieurs reprises toucher presque le bas du disque et rejetée sur la gauche ([1]). En août, au Massegros, on la vit continuée par Nilosyrtis et Nasamon? ([2]). Le premier seul fut aperçu au Revard. Mais en septembre, on les revit, semble-t-il, tous les deux. En octobre, Nasamon? parut plus sombre au Massegros que Nilosyrtis.

Lacus Mœris et Libya furent le théâtre de changements importants. En juillet on ne vit aucune trace de Lacus Mœris. En août Libya commença à pénétrer à l'intérieur des rivages de Syrtis Major à l'endroit appelé Abyssinia. Un canal (Rhesus ?) traverse cette région et gagne un petit golfe situé à droite de Syrtis Minor (canal déjà observé en août 1907); mais on ne vit pas de traces de Lacus Mœris, et pourtant cette région fut observée tant au Revard qu'au Massegros dans de bonnes conditions. En septembre, changement complet : Lacus Mœris, ou un Lacus analogue, très vaste, allongé en forme de poire ([3]) et facilement perceptible s'étendait au loin sur la gauche de Syrtis Major. Rhesus? se distinguait toujours, ainsi qu'un autre canal gagnant la pointe de Syrtis Minor.

Libya et Abyssinia, grisâtres, présentaient de nombreux détails impossibles à bien identifier. En octobre, Lacus Mœris se vit à peu près sous la même apparence, mais peut-être parut-il un peu plus pâle. Il en fut de même en novembre.

Il ne peut y avoir aucun doute sur le changement bien réel survenu dans Lacus Mœris. S'il avait été en août, et même en juillet, aussi sombre qu'en octobre et novembre, on n'aurait pas manqué de le voir, car cette région, une des plus intéressantes de Mars, a été

([1]) On ne constata pas en 1909, sans doute à cause de l'obliquité, l'arrondissement si marqué de cette pointe en 1907, ainsi que le point de départ de Nilosyrtis, qui se trouvait évidemment sur sa gauche en 1907.

([2]) Peut-être ce canal n'est-il pas Nasamon mais Astapus ou mieux un autre canal situé entre les deux?

([3]) Il semble que les 15, 16 et 18 septembre, Lacus Mœris, sur la gauche du disque, parut formé d'un ou deux Lacus de dimensions moyennes, mais le 20, au méridien central, on le vit déjà allongé, le 23, très vaste; son aspect en forme de poire était indubitable.

toujours surveillée avec la plus grande attention, dès qu'elle arriva en bonne position pour l'observation.

Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum étaient absolument décolorées en juillet. De fait, c'est à peine si nous parvînmes, au Revard, à distinguer dans cette région de pâles rivages presque insaisissables vers le Nord. La partie inférieure d'Ausonia était invisible comme d'ailleurs à la date martienne correspondante en 1907. Hespéria, très étroite, ne put être aperçue que le 19 juillet, et encore sur la droite du disque. Toute cette région, vers les 15 et 18 juillet, était d'une pâleur extrême; sans doute ce fut là, ainsi que vers Margaritifer et les pointes du Sinus, que la décoloration anormale des plages de Mars atteignit son apogée. Cette pâleur de Syrtis Minor et de Mare Tyrrhenum, si sombres dans la suite, est un fait très remarquable.

En août, quand cette partie de Mars fut à nouveau en bonne position pour l'observation, on constata que Syrtis Minor, ainsi que Mare Tyrrhenum, était devenue assez sombre. La partie inférieure d'Ausonia se vit le 15 août, et Euripus le 16. Cette région d'Ausonia parut parfois grisâtre et ses rivages mal délimités. Un petit golfe assombri s'entrevoyait à droite de Syrtis Minor. Hesperia, peut-être grisâtre, était devenue plus large.

En septembre, la teinte sombre de Mare Tyrrhenum et de Syrtis Minor s'était renforcée et gagnait sur la droite Syrtis Major.

Mare Tyrrhenum et Syrtis Minor parurent plus sombres sur la gauche que sur la droite du disque; on y remarqua quelquefois des coupures plus claires et des condensations, particulièrement quand ces plages se trouvaient vers le méridien central ou sur la droite. Le petit golfe, situé à l'ouest de Syrtis Minor, fut encore aperçu, et les rivages de Mare Tyrrhenum, le long d'Hesperia, étaient flous et allaient en se dégradant. Celle-ci, grisâtre, plus large qu'en août, était vaguement traversée par une bande plus sombre. La partie inférieure d'Ausonia sembla présenter des changements rapides d'aspect : les 16 et 18 septembre, M. G. Fournier la trouva très claire, blanchâtre. Mais le 23, elle était sûrement grisâtre. Le 20 septembre une bande sombre allant de l'Est à l'Ouest la partageait en deux parties inégales, celle du Sud étant de beaucoup la plus petite. Le 23 la région Sud parut plus grise.

En octobre, on ne constata pas de grands changements : Mare Tyrrhenum et Syrtis Minor étaient toujours fort sombres, surtout sur la gauche du disque, et Hesperia, grisâtre, vaguement traversée par une traînée plus foncée. La partie inférieure d'Ausonia, grisâtre aussi, était encore partagée en deux parties inégales.

En novembre, il semble que Syrtis Minor, assez sombre, ait été

aperçue, sur la gauche du disque, au Massegros. Mais à Meudon, le 6 décembre vers le méridien central, on ne put la distinguer; il en fut de même le 8 à Toury; ce même jour, au Massegros, on ne la distingua pas nettement. Quant à Mare Tyrrhenum, elle fut notée pâle les 6 et 8 décembre à Meudon et Toury. Au Massegros, ce dernier jour, sa tonalité parut moins sombre que Mare Chronium, Mare Cimmerium, etc. Toutes plages qu'elle surpassait infiniment autrefois comme tonalité foncée! Il est vrai que cette région ne put être observée à ce moment dans de bonnes conditions atmosphériques dans aucun de ces observatoires. Néanmoins il est certain que Mare Tyrrhenum et surtout Syrtis Minor parurent beaucoup plus pâles qu'en août, septembre et octobre, puisqu'elles furent notées moins sombres que les régions environnantes, tandis que c'était le contraire les mois précédents, les mauvaises conditions atmosphériques terrestres ne pouvant intervertir l'ordre d'assombrissement des plages martiennes. La partie inférieure d'Ausonia était très assombrie. Il est à noter que depuis le mois d'août on vit parfois cette partie d'Ausonia s'avancer, semblait-il, jusque sous Hellas. Hesperia, grisâtre, ne put être observée ni à Meudon ni à Toury, mais on l'aperçut vaguement le 8 décembre, assez étroite, au Massegros.

Comme on peut le voir, les changements observés dans ces régions sont nombreux et importants; mais certains d'entre eux sont particulièrement intéressants pour l'étude des phénomènes martiens. Syrtis Major dans son ensemble, depuis la chaussée sombre venant du pôle jusqu'à sa pointe, sembla, comme je l'ai indiqué, résister plus victorieusement à la décoloration générale constatée en juillet. Il est difficile d'en trouver la raison, car d'autres plages de Mars devinrent plus sombres qu'elle dans la suite. Son orographie en serait-elle la cause? Pour résoudre cette question il faudrait savoir la nature de son sol et nous ne pouvons malheureusement en avoir aucune notion. L'hypothèse hydrique en fait une mer, des marais avec îles; l'hypothèse végétative, des plaines végétales avec endroits stériles. Nombre de plages martiennes ont le même aspect grisâtre; mais aucune n'est aussi vaste, aussi importante et ne s'étend aussi loin qu'elle au delà de l'équateur. La résistance particulière à la décoloration dépendrait-elle de son importance? C'est possible, et pourtant, par exemple, les rivages Sud de Mare Sirenum, cependant peu large, étaient assez teintés à ce moment critique. Si nous prenons l'hypothèse cyclonique, avec son cortège de poussières, il semble que Syrtis Major doive mieux résister à cause de son étendue elle-même, tant aux troubles atmosphériques qu'aux poussières des régions

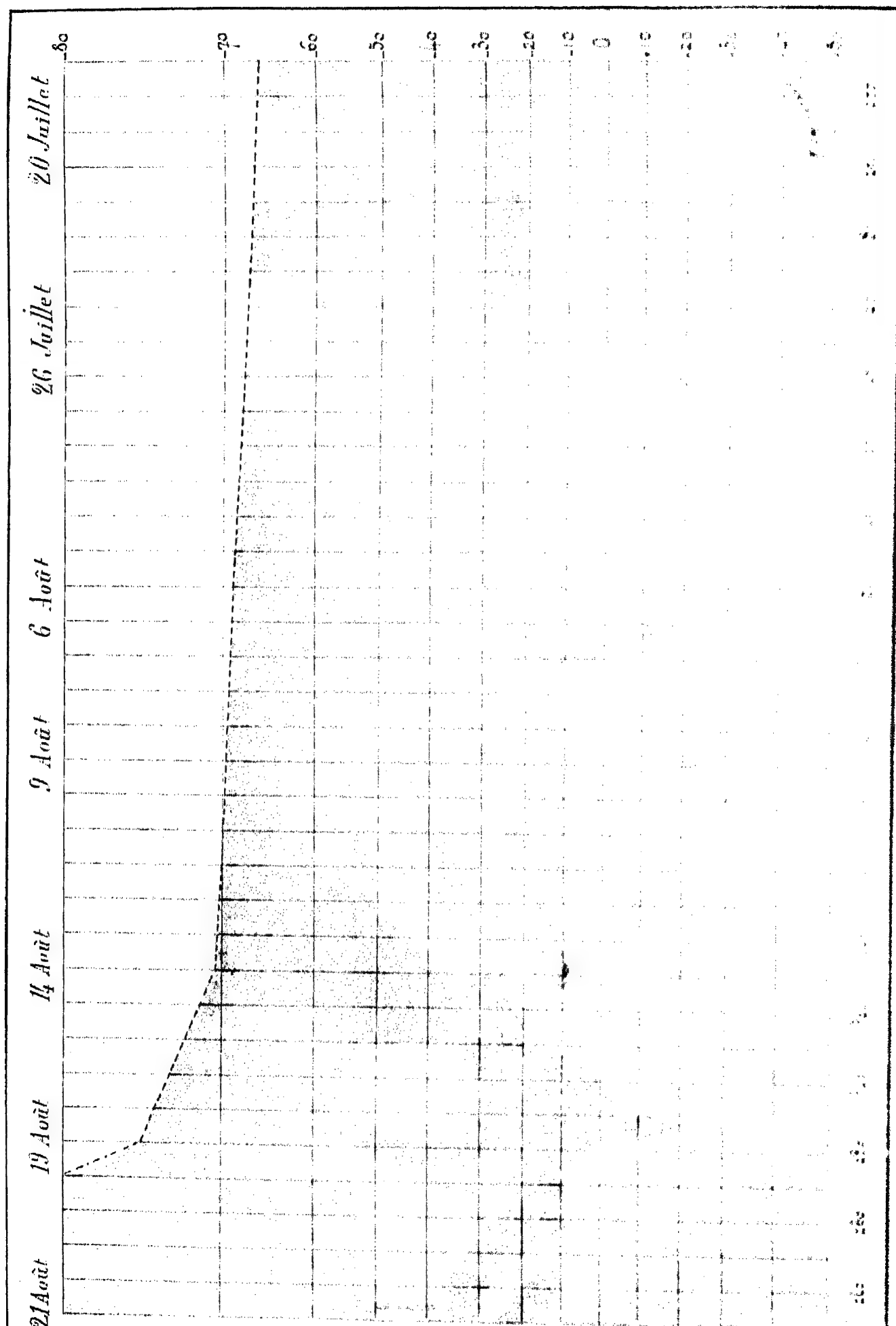
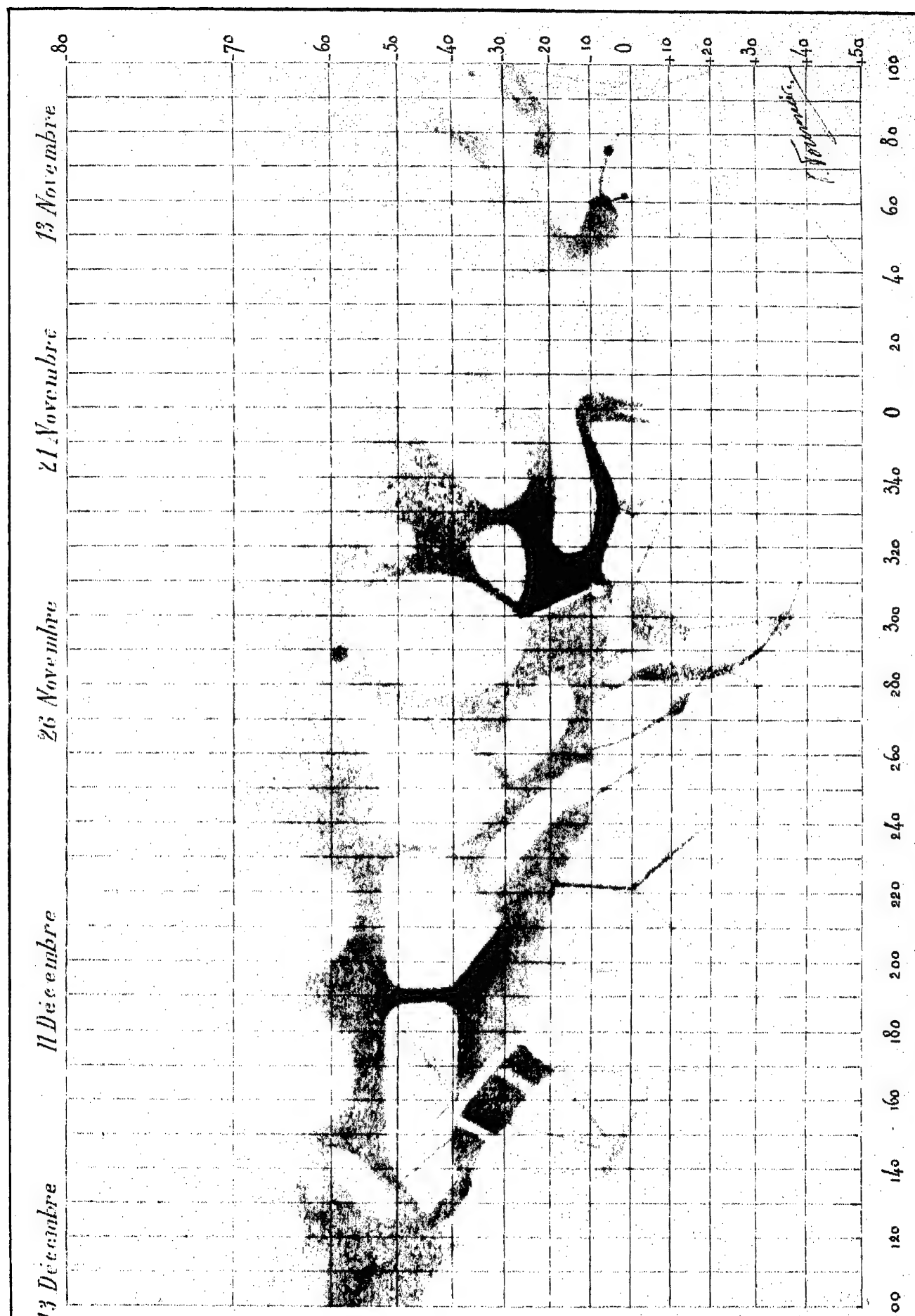
jaunâtres. Si nous nous tournons du côté de la théorie hydrique, nous verrons que la traînée sombre descendant de la calotte polaire pouvait indiquer qu'un liquide provenant de sa diminution, se dirigeait déjà en juillet vers l'équateur, et les partisans de l'hypothèse végétative ne manqueraient pas de faire observer que pour cette raison la végétation devait pouvoir, dès cette époque, se distinguer, dans ces plages équatoriales, en avance sur d'autres régions moins favorisées. Néanmoins l'assombrissement de plages équatoriales telles que Deltoton Sinus en août, Lacus Mœris en septembre, c'est-à-dire à la fin du printemps ou au début de l'été martien, donne fort à réfléchir. Si la végétation sous l'équateur ne commençait à se manifester en 1909 qu'à une époque si tardive, on se demande ce qu'il aurait dû advenir des régions polaires ou froides. Or, comme je l'ai indiqué, des plages situées vers 60° de latitude atteignirent aussi leur maximum de coloration sombre au début de l'été.

Si déjà en juillet 1907, correspondant au début de juin 1909, Syrtis Major était très sombre, il n'en était plus de même pour Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum, qui parurent alors pâles et vagues. Mais en août-septembre 1907, correspondant à juillet 1909, Mare Tyrrhenum et Syrtis Minor étaient devenues bien sombres. Le retard dans l'assombrissement en 1909 serait donc d'au moins deux mois pour Syrtis Major, tandis qu'il ne dépasserait pas un mois pour Syrtis Minor et Mare Tyrrhenum. Hesperia était plus vaste aussi en juillet et septembre 1907 qu'en juillet 1909. La partie inférieure d'Ausonia ne fut pas observée nettement en 1907. Il ne faut pas oublier que Mars présentait alors ses régions australes plus obliquement qu'en 1909; mais cette raison est loin d'être suffisante pour expliquer le peu de visibilité de cette plage en 1907. Lacus Mœris à cette dernière date se voyait sous l'apparence d'une proéminence sur le rivage gauche de Syrtis Major, et il ne présentait aucune espèce de ressemblance avec ce Lacus de forme allongée que nous aperçûmes soudainement en 1909.

Les changements observés dans ces plages au cours des observations de 1909 furent donc nombreux; plusieurs d'entre eux, constatés séparément par trois observateurs, ne peuvent être mis un instant en doute, en particulier : l'assombrissement de Syrtis Major, de Syrtis Minor et de Mare Tyrrhenum en août, septembre et octobre; l'apparition soudaine de Lacus Mœris ? en septembre.

Les différences constatées plus haut dans les plages de Mars entre 1907 et 1909 présentent aussi, pour la plupart, une grande probabilité.

Si nous étudions maintenant Mare Cimmerium, Mare Sirenum, etc., au point de vue des changements que nous y avons constatés, on est

MARS.

Planisphère, d'après les observations faites à Toury et au Massegros du 10 octobre au 13 novembre 1909.
Diamètre de Mars le 10 octobre, 22″; le 13 novembre, 15″,6. Latitude du centre le 25 octobre. — 22°,8.

MARS.

Planisphère, d'après les observations faites au Massegros du 13 novembre au 13 décembre 1900.

étonné, au premier coup d'œil, des différences importantes qui existent entre les dessins faits en 1907 et ceux de 1909. Mars, à cette dernière date, inclinait vers nous son pôle austral, notablement plus qu'il y a trois ans; mais néanmoins il semble que les régions d'Eridania, d'Electris, etc., ont été vues alors sous des aspects anormaux; la plupart du temps elles étaient grisâtres, et leurs rivages se virent rarement avec un peu de netteté. C'est à peine en effet si à partir du 14 août 1907 on distingua de vagues plages claires au-dessus de ces mers. Auparavant, il semblait que seuls les rivages Nord de Mare Cimmerium et de Mare Sirenum étaient bien délimités, Eridania, Electris, etc., étant d'un gris presque aussi foncé que celui des mers. En 1909, au début des observations en juin, ces plages présentèrent encore un aspect fort insolite, mais en sens contraire de ce qui avait été noté en 1907 : les rivages Sud étaient nets et ceux du Nord flous.

Quand on recommence à étudier Mars, les premiers jours d'observation sont fort pénibles et souvent infructueux ; l'œil n'est pas encore habitué à saisir ces détails si fins et fugitifs; les dessiner paraît impossible; mais au bout de quelques nuits l'œil s'affine, et l'on arrive à mieux distinguer et à placer sur les dessins avec plus de facilité les faibles demi-tons entrevus. C'est pourquoi les premiers dessins sont moins bons que les suivants, surtout quand, comme en 1909, à ces difficultés intrinsèques vient s'ajouter cette décoloration extraordinaire des plages de Mars. Néanmoins il semble bien certain qu'au mois de juin les rivages Sud de Mare Cimmerium étaient nets, particulièrement vers Electris, tandis qu'au Nord ils allaient en se dégradant. Il en fut de même pour Mare Sirenum, mais avec cette particularité que les rivages parurent encore plus flous et s'étendre au loin vers le Nord. A ce moment des observations, tout concordait pour rendre les résultats plus sûrs : meilleures images, accoutumance de l'œil, etc. Il ne peut donc, semble-t-il, y avoir de doute, surtout pour Mare Sirenum, sur la réalité du fait, d'autant plus que ces étranges constatations ne sont pas précisément nouvelles, car R. Patxot Jubert a déjà constaté en 1896 un phénomène analogue. En octobre cet astronome vit les rivages Sud très sombres des mers trancher nettement sur Eridania, tandis qu'au Nord ils devenaient vagues et à peine estompés. Mais le 2 novembre c'était tout le contraire qui fut observé : les rivages Nord étaient bien nets et arrêtés, lorsque le littoral Sud, vague et et estompé, paraissait envahir Eridania et Phætontis. Ceci se passait au milieu et dans la seconde partie de l'été austral martien. En juillet et au commencement d'août 1907, seuls les rivages Nord,

bien arrêtés, étaient perceptibles, au début du printemps de Mars. Mais en juin 1909, correspondant très approximativement à la même saison martienne, c'était le contraire qui s'observait : au Sud ils étaient bien nets, tandis qu'au Nord ils allaient en se dégradant. En juillet 1909, quand ces plages revinrent en bonne position pour l'observation, leurs rivages, tant au Nord qu'au Sud, étaient des mieux arrêtés, et ils restèrent ainsi jusqu'à la fin des observations, c'est-à-dire jusqu'après le milieu de l'été martien, époque où R. Patxot Jubert avait vu leurs rivages flous et dégradés. On ne peut donc saisir aucune espèce de concordance dans les phénomènes observés, qui paraissent plutôt livrés au hasard qu'amenés par des causes saisonnières. En juin 1909, à part les phénomènes cités plus haut, on ne remarqua guère dans ces parages qu'une vague condensation dans le voisinage de l'embouchure du Læstrygon et une autre, plus sûre et plus foncée, vers la région de Titanum Sinus. Le rivage Sud d'Araxes, comme celui de Mare Sirenum, était nettement arrêté, mais au Nord il s'étendait au loin en se dégradant. C'est le 23 juin que ce phénomène fut le plus perceptible; à $3^{h}10^{m}$ on apercevait deux vagues traînées qui, partant d'Araxes et de Mare Sirenum, se réjoignaient sur Amazonis.

En juillet, il y eut de sérieuses différences d'appréciation sur certains détails de ces régions entre le Massegros et le Revard. Je reviendrai ultérieurement, dans un chapitre spécial, sur ces différences d'appréciation constatées à plusieurs reprises, entre les trois observateurs. La pointe occidentale de Mare Cimmerium parut assez sombre, Cyclops ([1]) fut reconnu tant au Massegros qu'au Revard, et l'embouchure de Scamander était importante. On vit Atlantis au Revard très vaste sur la droite du disque, et déjà nous observâmes ce phénomène remarquable de l'invisibilité de Mare Cimmerium au début de la journée martienne (Revard 27 et 30 juillet). Mare Sirenum était plus sombre vers Titanum Sinus; mais aucune trace d'Araxes ne put être aperçue, ni au Revard ni au Massegros.

En août, d'importants changements se constatèrent dans ces régions. La pointe occidentale de Mare Cimmerium, très aiguë, porte sur ses rivages Nord un golfe en forme de crochet vers l'embouchure du Cerberus qu'on entrevoit. Un petit Lacus, très sombre, se distingue a l'embouchure de Cyclops ([2]), et un golfe fort important, mais

([1]) Ce canal avait déjà été vu probablement en juin.

([2]) Il semble que Lockyer, le 11 octobre 1862, observa avec un 6 pouces $\frac{1}{4}$ le petit Lacus à l'embouchure de Cyclops; il aperçut ce jour-là nettement la forme en pointe, très aiguë, de Mare Cimmerium du côté de l'occident.

plus pâle que le reste de la mer, prolonge les rivages Nord de Mare Cimmerium sur Zephyria. La région voisine de l'embouchure du Scamander, peu large, est nettement plus sombre que le reste de la mer, sillonnée en tous sens par des bandes de tons différents. Ce golfe sur Zephyria fut aussi dessiné au Massegros, mais sous une apparence un peu différente. Mare Sirenum présentait aussi des plages de tons variés; elle était plus sombre particulièrement vers Titanum Sinus et Gorgonis Portus. Cette mer, à de nombreuses reprises, parut présenter une position très infléchie vers le Sud par rapport à Mare Cimmerium, et dans les deux observatoires sa pointe sembla toucher une région grisâtre (Revard 23 août, Massegros 27). Araxes est nettement visible; vaguement double d'abord, il parut ensuite triple au début de septembre (Revard, M. G. Fournier, 3 septembre). A cet observatoire, nous aperçûmes aussi une espèce de coupure, ou région plus claire, non loin de sa jonction avec Mare Sirenum, dont la pointe parut double dans les premiers jours de septembre. Une vague condensation s'entrevoyait sur la gauche de la coupure.

A la fin de septembre et au début d'octobre, l'extrémité occidentale de Mare Cimmerium est toujours très aiguë, et un petit Lacus se voit non loin de cette pointe sur son prolongement. Le golfe en forme de crochet existe encore vers l'embouchure du Cerberus; il en est de même du Lacus noirâtre à celle du Cyclops, dont la partie voisine de ce Lacus est fort sombre. Le golfe de Mare Cimmerium sur Zephyria est plus clair qu'en août et présente de nombreux détails. Cette mer est toujours sillonnée de plages de différentes tonalites, mais qui ne sont plus dans le même emplacement que le mois précédent. Néanmoins la région voisine de l'embouchure du Scamander est encore plus sombre. Un Lacus fut aperçu, mais pendant deux soirées seulement, près de l'embouchure du Simois. Atlantis ne se vit pour ainsi dire pas sur la gauche du disque et parut même étroite sur la droite de celui-ci. Mare Sirenum présentait aussi différentes condensations et régions plus claires : Titanum Sinus, Gorgonis Portus étaient en particulier bien sombres. La pointe orientale de cette mer paraît encore double, ainsi qu'Araxes; mais la coupure claire ne fut pas observée.

En octobre et au début de novembre, la pointe occidentale de Mare Cimmerium continuait à être très aiguë, et le Lacus se voyait encore. Mais si l'on distinguait sur son rivage nord le golfe en forme de crochet vers Cerberus, le Lacus à l'embouchure du Cyclops ne put être aperçu, bien que le canal ait été évident. Par contre, le golfe clair de Mare Cimmerium sur Zephyria a été observé au Massegros et à Paris, mais peut-être était-il moins clair qu'en septembre. Mare

Cimmerium présenta de nombreuses plages de tonalités différentes; mais leur emplacement ne coïncida pas de façon satisfaisante avec ce qui avait été observé aux mois d'août et de septembre. Atlantis se vit assez nettement au Massegros, tandis qu'à Paris et à Toury je ne pus la distinguer que dans sa partie Sud. Mare Sirenum, qui présenta aussi de nombreuses plages de tonalités différentes, est plus sombre à Titanum Sinus; sa pointe orientale, tronquée, paraît double ainsi qu'Araxes. La coupure et le Lacus sur la gauche se distinguent à nouveau. Gorgonis Portus est indiqué. Un golfe assez important (1) se remarque sur le rivage Sud de Mare Sirenum, à l'embouchure d'Herculis Columnæ ou de Thermodon.

En décembre, la pointe occidentale de Mare Cimmerium est obtuse, ou fortement arrondie (observation faite séparément au Massegros et à Toury); à ce dernier observatoire un fait très important est constaté le 8 et confirmé les jours suivants : cette pointe est plus sombre sur la gauche qu'au centre du disque ou sur la droite. Il en est de même pour le reste de la mer. Le Cyclops, très large, fut aperçu, mais non le Lacus de son embouchure; par contre l'assombrissement à l'embouchure de Scamander est évident. Le golfe clair sur Zephyria ne paraît pas avoir été observé. Atlantis est très vaste sur la droite du disque, et Mare Cimmerium, parfois, ne se voyait pas dans la première partie de la matinée martienne et même non loin du méridien central (Meudon, 14 décembre). Mare Sirenum, plus sombre vers Titanum Sinus, présente toujours des plages de colorations différentes : la bande plus claire supérieure paraît avoir été observée en octobre, novembre et décembre : Gorgonis Portus est indiqué. Le golfe sur le rivage sud de Mare Sirenum, vers l'embouchure d'Herculis Columnæ ?, n'a pas été revu, mais Araxes le fut sur la gauche du disque.

J'ai déjà parlé des changements, si particuliers, constatés en juin-juillet sur le rivage des Mers; pour quelques-uns des autres changements observés, il est difficile de savoir s'ils ne proviennent pas, en partie, des conditions atmosphériques plus ou moins favorables au moment des observations ou de l'éloignement plus ou moins grand de la planète. Il semble que, si le golfe clair de Mare Cimmerium sur Zephyria eût existé en 1907, on aurait dû le voir, car justement cette année-là de nombreuses plages claires sous les rivages nord de ces mers étaient perceptibles. Toute cette région se vit sous des apparences si anormales en juillet et août 1907 qu'il est impossible de rien affirmer. Ce qui est certain c'est que cette année-là il y avait un golfe sombre à l'embouchure de Cyclops sur Mare Cimmerium,

(1) Déjà aperçu à Toury, au début d'octobre, à la rotation précédente.

et que la pointe occidentale de cette mer parut moins aiguë qu'en 1909 (1). Les constatations faites tant au début qu'à la fin des observations sur l'invisibilité, ou la grande pâleur, de Mare Cimmerium, vers Atlantis, dans la première partie du jour martien, voire même non loin du méridien central, constituent un fait de la plus grande importance, d'autant plus qu'il ne paraît pas toujours lié à des conditions défavorables à l'autre bout de la ligne sur Mars, au moins pour une grande partie du disque. Le phénomène contraire, tout aussi certain, obscurcissement de la pointe occidentale et même, sans doute, de la mer dans la deuxième partie du jour martien, a une importance non moins grande. Malheureusement, si le premier a été observé dans le courant du printemps et au milieu de l'été martien, le second ne fut découvert qu'en cette dernière saison. Il semble qu'en 1907 la pointe occidentale de Mare Cimmerium ait toujours été plus sombre qu'en 1909, et aucune trace ne fut aperçue en 1909 de ces sortes de bandes claires verticales et horizontales, qui paraissaient la sectionner en 1907, ou faire penser à l'émersion de Cimmeria Insula.

Les hypothèses hydriques et végétatives s'appliquent de la façon la plus défectueuse aux observations faites dans ces régions. En juin, si les traînées sombres venant des condensations sur le bourrelet polaire faisaient penser à un transport de liquide aux rivages sud de Mare Sirenum et à Araxes, qui paraissaient relativement assez foncés, les autres phénomènes observés sont contraire à cette hypothèse. En effet, si un liquide provenant de la diminution de la tache polaire australe était parvenu aux rivages Sud par l'entremise de ces traînées, il aurait dû remplir toute la région formée par Mare Sirenum avant de déborder sur les contrées situées plus au nord, à la condition bien entendu que les rivages Nord de cette mer soient moins élevés que les autres. Or on n'a rien vu de semblable : seul le bord sud était sombre, le reste de la mer était pâle, et pourtant cette teinte grisâtre se voyait au loin vers le Nord. S'il s'était agi d'un débordement, Mare Sirenum aurait présenté un maximum très net d'assombrissement dans ses contours habituels, et au Nord, on aurait distingué une zone gris-pâle de débordement. Encore aurait-il fallu, pour que cette hypothèse de débordement ait une apparence de réalité, que les régions foncées voisines, situées sous la même latitude, eussent présenté aussi une apparence plus ou moins semblable, et, justement, ces plages, telles qu'Aonius Sinus, Lacus Solis, etc.,

(1) Elle fut observée toujours par M. G. Fournier et par moi sous une apparence obtuse en 1907.

étaient d'une telle décoloration qu'on ne put même en voir aucune trace.

L'hypothèse végétative n'explique pas comment le rivage Sud de la mer, plus froid, se serait couvert de végétation avant celui du Nord plus chaud, ni surtout pourquoi cette végétation grisâtre sur Memnonia aurait disparu un mois après, en juillet, au début du printemps martien. Il ne faut pas oublier que dès le mois de juillet, avant toutes les autres plages de la même latitude, Mare Sirenum sembla avoir atteint presque son maximum d'assombrissement, et elle resta à peu près de la même tonalité jusqu'à la fin des observations, en décembre. J'ai cru vaguement m'apercevoir qu'en juillet elle parut d'un ton brun-grisâtre, tandis que dans la suite elle sembla devenir plus grise; mais ce n'est qu'une simple impression personnelle. D'ailleurs, la plupart du temps, j'eus l'impression que les régions de teinte grisâtre de Mars présentaient un mélange de brun, celui-ci n'étant plus perceptible que dans les plages très foncées.

Les phénomènes si remarquables de décoloration, ou d'invisibilité de Mare Cimmerium vers Atlantis, sur la droite du disque, c'est-à-dire pendant la première partie du jour martien, ainsi que l'assombrissement de sa pointe occidentale sur la gauche du disque, pendant la seconde, ne peuvent guère se relier aux hypothèses hydriques ou végétatives. Il serait en effet difficile de concevoir qu'une partie de Mare Cimmerium puisse parfois disparaître dans la matinée pour être plus sombre dans l'après-midi. Les phénomènes de marée, etc., ne semblent pas pouvoir être envisagés. Si ces plages étaient recouvertes de végétation, pourquoi celle-ci, certains jours, serait-elle plus pâle, ou invisible, dans la matinée, tandis que l'après–midi elle s'assombrirait? Si cette apparence avait un caractère régulier on pourrait penser à une végétation de nature spéciale, comme d'ailleurs nous en avons des exemples sur Terre, mais le manque de régularité empêche de prendre l'hypothèse en considération. Il semble même que sur Mars le Soleil implacable d'un ciel presque toujours pur, doive plutôt, dans ces régions peu éloignées de l'équateur, flétrir la végétation à la fin de l'après-midi et la rendre plus terne, plus jaunâtre; et c'est le contraire qui a été constaté. Cette pâleur et cette disparition parfois observées de Mare Cimmerium vers Atlantis, sont sans doute produites par un état particulier de son sol. Peut-être par sa nature attire-t-il dans la matinée particulièrement les intempéries? des cyclones, de violents courants atmosphériques, tels que le simoun, le mistral, les alizés, etc., ou est-il propice à la formation de brouillards, brumes, etc., ou à la précipitation de matière blanche. Mais comme on n'a pas remarqué, sur les régions

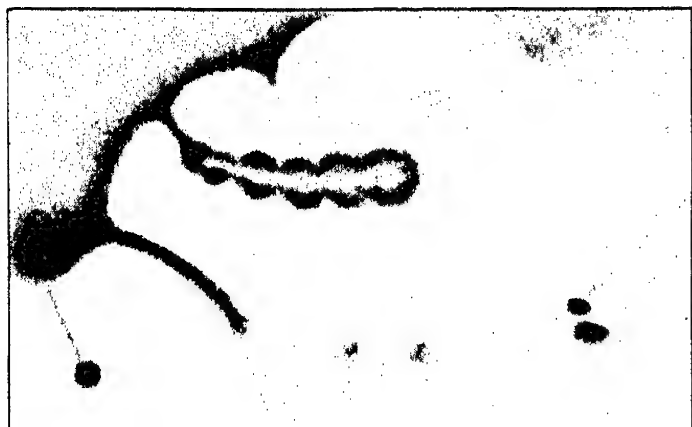
jaunâtres voisines, des plages plus claires que celles recouvrant cette partie de Mare Cimmerium; on pourra penser comme moi que ces dernières hypothèses peuvent difficilement rendre compte des phénomènes constatés. Elles sont impuissantes à expliquer l'assombrissement si intense de la pointe occidentale de cette mer sur la gauche du disque en décembre 1909; et l'hypothèse calorique, si nous nous en rapportons aux exemples que nous donne la Lune, l'est plus encore, car des changements de l'ordre de ceux-ci seraient absolument invisibles sur Mars comme de récentes expériences, que j'ai entreprises, et dont je parlerai plus loin, viennent de le démontrer.

C'est la région de Lacus Solis avec Auroræ Sinus, Aonius Sinus, Lacus Tithonius, etc., dont nous allons étudier les principaux changements, qui présenta les phénomènes les plus intéressants et aussi les plus inexplicables. Le 23 juin au début des observations, la longitude étant d'environ 110°, on ne vit aucune trace de Lacus Solis ni de ses alentours; pourtant, à ce moment, il était presque au centre du disque, et évidemment on aurait dû le voir, s'il avait été tant soit peu foncé, ou s'il n'avait pas été masqué. La région où on aurait dû l'apercevoir paraissait présenter ce jour-là une teinte jaunâtre normale, moins claire qu'Icaria et Phætontis. Les images étaient bonnes, très bonnes même par instants, les grossissements employés (260 et 320 fois), plus que suffisants pour le bien distinguer; d'ailleurs de fins détails furent aperçus dans la calotte polaire. On doit donc conclure que Lacus Solis, pour une raison quelconque provenant de l'autre bout de la ligne, n'était pas perceptible ce jour-là dans les premières heures de l'après-midi martienne. Malheureusement, le temps défavorable ne permit pas d'observer à nouveau cette région avant la fin de juillet. Le 4 juillet, dans les deux observatoires, on constata la forme en pointe, anormale, d'Auroræ Sinus.

Le 30 juillet, au Revard (λ 120°), la région de Lacus Solis présenta un aspect des plus insolites : Lacus Tithonius est vague et indécis, Aonius Sinus est indiqué. Une plage claire, mais non blanchâtre, s'étend sous Lacus Solis ?, absolument méconnaissable. Le 31, ce Lacus est observé au méridien central. L'aspect est encore plus anormal que la veille. La plage jaune-clair, mais non blanche, s'étend toujours sous Lacus Solis ?. Celui-ci semble former un vague assombrissement avec condensation plus sombre sur la droite d'une faible traînée gagnant Lacus Tithonius. Coprates et une autre traînée sur la droite de ce dernier Lacus se distinguent vaguement. Il est à remarquer que tous les rivages des Lacus et canaux sont assez nets sur la plage claire, mais tous, sans exception, ont leurs rivages opposés à cette plage claire, flous et allant en se dégradant sur une immense étendue !

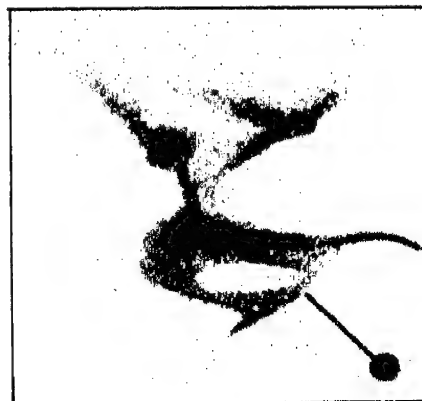
Les pointes d'Auroræ Sinus et d'Aonius Sinus sont insaisissables; on ne voit les détails qu'au centre du disque, excepté dans les régions boréales et australes. Nous fûmes, M. G. Fournier et moi, on ne peut plus frappés de cet aspect anormal, et nous étudiâmes longuement cette région, qui d'ailleurs, ainsi que les jours suivants, était d'une pâleur excessive. Lacus Tithonius semblait avoir l'apparence de Lacus Solis, qui était invisible comme Lacus. Le 1er août l'aspect général est à peu près le même que le 31, mais la plage sous Lacus Solis? est moins claire, et les rivages nord de Lacus Tithonius, de Coprates, contrairement à ce qui avait été vu la veille, sont assez nets. Aucun détail n'est visible sur le côté droit du disque. Le 6 août, la pâleur des détails n'a jamais été plus prononcée; on a un mal infini à localiser les vagues plages aperçues. Le Ganges est large, immense mais pâle, comme d'ailleurs Auroræ Sinus. Il touche presque le bas du disque. Auroræ Sinus se termine en pointe de façon insolite. Cette région fut observée le même jour, presque à la même minute, au Massegros, et la concordance pour ces deux détails anormaux est véritablement remarquable. A cet observatoire, on ne vit aussi aucune trace de Lacus Solis; seul Lacus Tithonius fut entrevu. Au Revard, Coprates semblait prendre naissance sur le Ganges, et les rivages vers Lacus Solis, très vagues et pâles, ont été encore plus difficiles à interpréter que les jours précédents.

Quand le 1er septembre nous revîmes au Revard cette région vers le centre du disque, on constata que des changements considérables s'étaient produits depuis un mois, et les jours suivants ces changements parurent même encore s'accentuer. Toutes les plages de cette partie de Mars s'étaient assombries; mais une région claire s'entrevoyait dans Thaumasia, dont les rivages sud commençaient à se dessiner. C'était là un détail des plus difficiles, et, bien que mon attention ait été appelée sur ce sujet, je ne le vis qu'avec de grandes difficultés, si bien qu'en août il n'est pas absolument invraisemblable qu'il soit passé inaperçu. Mais, quelques jours plus tard, il n'en fut plus de même, et Lacus Solis, isolé de Thaumasia, se voyait facilement par les plus mauvaises images. Ce Lacus était très allongé. Bathys? (ou Glaucus?) était large et assez foncé, ainsi que Nectar, Lacus Tithonius toujours vague et pâle, Lacus Phœnicis double, noirâtre, Aonius Sinus assez indiqué, Coprates évident. Vingt-quatre heures après, le 2 septembre, au Massegros, Solis Lacus parut dégagé des plages grises de Thaumasia. Nectar énorme se confond avec Lacus Solis, Bathys très large aussi. Le 3 septembre, au Revard, par des images parfaites, Lacus Solis semble aussi dégagé complètement de Thaumasia; très allongé, il paraît formé de nombreux éléments,

MARS.

Région de Lacus Solis.
3 septembre 1909; λ = 91°.

Mare Cimmerium.
28 septembre 1909; λ = 218°.

Région de Lacus Mœris.
24 septembre 1909; λ = 266°.

Mare Sirenum.
6 octobre 1909; λ = 149°.

Auroræ Sinus.
6 septembre 1909; λ = 51°.

Auroræ Sinus.
14 octobre 1909; λ = 50°.

celui de droite étant le plus important (détail vu aussi les jours suivants au Massegros). Des plages claires existaient à l'intérieur de ce Lacus, dont les bords sont plus foncés, et qui paraît, par instants, se dédoubler longitudinalement. Les rivages de Mare Australe sur Thaumasia sont parsemés de golfes dont quelques-uns, bien sombres, se voient très facilement. Bathys est double, Coprates noirâtre. Lacus Tithonius est encore vague et pâle, mais il présente, à son intérieur, plusieurs condensations. Lacus Phœnicis, noirâtre, est double, le Lacus du Sud étant le plus petit. Observation sûre, faite séparément par M. G. Fournier et par moi. Juventæ Fons est évidente, incomparablement plus facile à voir que le Lacus Phœnicis Sud, d'ailleurs moins large que Juventæ Fons. Auroræ Sinus, beaucoup plus sombre qu'en août, est de forme arrondie. Le Ganges, ce jour-là, paraît aussi foncé. Dans les moments de calme complet on aperçoit un nombre prodigieux de fins détails (*voir* page 159). Le 4 septembre à 0^h40^m les rivages au nord de Lacus Solis et de Bathys ? paraissent blanchâtres et Thaumasia semble plus claire que les autres plages jaunâtres de la planète; pourtant, le 5 septembre et les jours suivants, Thaumasia fut notée grisâtre au Massegros. On confirma à cet observatoire les principaux détails vus au Revard; néanmoins il y eut quelques divergences sérieuses d'appréciation, dont il sera parlé ultérieurement. Lacus Lunæ fut observé le 5 septembre au Massegros et le 6 au Revard. Ces jours-là, aux deux stations, les trois observateurs aperçurent séparément et presque simultanément une coupure claire dans Auroræ Sinus. Chose digne de remarque, le 3 septembre, au Revard, par images parfaites, on avait vu dans Auroræ Sinus de nombreux détails, mais pas de coupure. On doit reconnaître qu'il est impossible de douter de cette apparence, quoique, comme on le verra plus tard, ces apparences de coupures peuvent être produites pour certaines d'entre elles, par des condensations plus sombres dans leur voisinage. Ce même jour, au Revard, Auroræ Sinus et le terminateur parurent bleuâtres pendant quelques moments. A la fin d'août et au début de septembre, Icaria sembla grisâtre à de nombreuses reprises, particulièrement, quand on l'observait sous une certaine obliquité, surtout au début de la journée sur Mars. Au méridien central, elle était en général assez claire, mais pas toujours.

En octobre, les changements constatés furent moins importants, particulièrement en ce qui concerne la configuration des plages sombres de cette partie de Mars. Ils ne portèrent en effet que sur des détails d'étendue moyenne. Thaumasia, souvent grisâtre, forme sur la droite un promontoire qui s'avance dans Aonius Sinus. Un Lacus, très facilement visible et qui n'était pas perceptible en sep-

tembre, se voit sur Coprates, non loin de Lacus Tithonius (détail aperçu séparément dans les deux stations par les trois observateurs). La bande claire dans Auroræ Sinus est plus large du côté occidental, et à cet endroit prend l'apparence d'un vaste promontoire. Des condensations en forme de canaux et de Lacus se voient dans Auroræ Sinus, dont la partie inférieure ovale montre une plage claire à l'intérieur de ses rivages. Pas de variations bien notables dans les autres détails : Lacus Solis toujours allongé est composé de plusieurs éléments; sa région nord est plus sombre, et des plages claires se voient encore à son intérieur. Bathys? et Nectar sont encore énormes, Lacus Tithonius vague et flou avec des condensations, Lacus Phœnicis double. Les rivages de Mare Australe, sur Thaumasia, sont assez foncés et présentent des condensations en forme de petits golfes. Le Ganges est large, vaguement double, mais pâle, ainsi que Lacus Lunæ. Protei Regio apparaît ainsi que Bosphorus. La pointe d'Aonius Sinus est encore mal délimitée. Icaria vue obliquement paraît grisâtre. Si des changements dans les contours des régions avoisinant Solis Lacus furent peu nombreux, la coloration de ces plages, par rapport au mois de septembre, présenta des variations d'intensité bien nettes. Toute la région de Lacus Solis parut très pâle à certains moments, surtout après le 9 octobre. Il est à remarquer que ce fut surtout sur le côté droit du disque qu'on constata cette pâleur particulière. Les 10 et 11 octobre, à Toury, Solis Lacus et les détails environnants sont très décolorés. Mêmes constatations le 11 au Massegros. Pourtant, Coprates a été vu sombre à plusieurs reprises. Cette teinte pâle ne provenait pas de mauvaises images à ce bout de la ligne, car à Toury, les 10 et 11 octobre, les conditions atmosphériques terrestres sont parfaites; il en est presque de même le 11 au Massegros. Le 14 octobre, à cette station, le côté droit du disque (Solis Lacus et ses environs) prit pendant cinq minutes une teinte rougeâtre, et les détails y parurent plus sombres; le côté gauche du disque était alors jaunâtre. Le 15 octobre, à $20^h 40^m$, la région de Lacus Solis sembla comme recouverte d'un voile blanchâtre qui paraissait rendre indistincte la partie occidentale d'Auroræ Sinus. Mais à $22^h 15^m$ Coprates est bien visible ainsi que Juventæ Fons, très foncée; par contre Lacus Solis est fort pâle. Le 16 on fait les mêmes remarques que le 15. Mais, au fur et à mesure que la région de Lacus Solis se rapproche du méridien central, les détails y deviennent plus foncés; ainsi, le Lacus sur Coprates est sombre bien avant d'arriver au méridien central; Solis Lacus quoique pâle se voit jusque sur le terminateur; le 19, à Toury, on observe aussi le début de Coprates sur le terminateur. Il sembla que cette sorte de voile blanc-jaunâtre

ne fut perceptible que sur la droite du disque, et ne dépassa pas le méridien central; mais Solis Lacus et ses alentours étaient pourtant évidemment plus pâles en général en octobre qu'en septembre, et parfois leur décoloration paraissait tout à fait anormale.

En novembre les changements constatés dans cette région ne portent encore que sur des détails de moyenne importance. Le promontoire échancrant le rivage occidental d'Auroræ Sinus semble moins profond et plus difficile à distinguer qu'autrefois, et la coupure ne paraît plus traverser le Sinus. Lacus Solis, Nectar et Bathys ? ont à peu près la même apparence qu'en octobre. Les 11, 12 et 13 novembre, au Massegros, ces plages sont notées comme assez pâles ou seulement de teinte moyenne, sur la gauche du disque. Lacus Tithonius est vague et très flou aux mêmes dates. Il en est de même de Coprates dont le Lacus a été vu le 13. Les rivages de Mare Australe sur Thaumasia sont toujours assez foncés. Protei Regio et Bosphorus se distinguent assez bien. Le 19 novembre, à Meudon, la partie inférieure de Lacus Solis, sur la droite du disque, est le détail le plus sombre de Mars. Aucun doute sur ce point pour la bonne raison que rien d'autre n'est visible ce jour-là sur Mars. Le 20, Coprates et Lacus Tithonius sont fort pâles; ce dernier est des plus flous; mais Lacus Solis, particulièrement dans sa région inférieure, paraît noirâtre. Nectar est plus sombre que Bathys. Toute la partie droite du disque est claire, blanc-jaunâtre, et les détails y semblent plus pâles. Le 23, toujours à Meudon, Coprates, par instants, des mieux délimités, est noirâtre. Aucun Lacus sur ce canal ne put être aperçu, malgré les bonnes conditions atmosphériques. Lacus Tithonius est admirablement délimité ! Il a la forme d'un rectangle aux angles bien nets et paraît formé par l'épaississement de Coprates à cet endroit. En 1909, j'avais toujours jusque là constaté que les rivages de ce Lacus étaient des plus flous, et jamais je n'avais vu, ni même entendu parler, de cette forme rectangulaire, dont je suis pourtant absolument certain d'avoir discerné les contours ce jour-là. Solis Lacus, par contre, est moins foncé que le 20. Toute la région droite du disque est claire, blanchâtre, comme le 20, et les détails y sont difficilement perceptibles pour la plupart. Le Ganges est pâle et se voit avec peine. Thaumasia est grisâtre, et Aonius Sinus toujours assez mal délimité.

En décembre, les conditions atmosphériques défavorables ne permirent malheureusement pas d'observer souvent cette région; mais des changements très considérables, s'étendant sur de grands espaces, parurent s'effectuer dans toute cette partie de Mars. Le 19 décembre, au Massegros, deux plages arrondies, blanchâtres,

aux bords bien délimités, couvrent Mare Australe et peut-être une partie de Thaumasia. On n'aperçoit de Mare Australe qu'une bande en forme de tête d'oiseau. Protei Regio est blanchâtre. Auroræ Sinus est sombre, mais son bord occidental est flou et va en se dégradant. Ganges est très pâle. Thaumasia et toute la région à droite d'Auroræ Sinus et du Ganges sont fortement grisâtres. Solis Lacus, invisible comme Lacus, forme à peine une sorte de très vague et indistincte bordure plus foncée vers le Nord, qu'on a beaucoup de mal à entrevoir par instants dans les plages grisâtres qui recouvrent toute cette partie de Mars. Aucun autre détail ne peut se voir sur la droite; Coprates, etc. sont invisibles, malgré la bonne qualité des images. Le disque de la planète présente une teinte blanchâtre vaguement verdâtre ou grisâtre. Le 21 décembre, à cet observatoire, on fit à peu près les mêmes remarques que le 19. Pourtant la plage claire méridionale recouvrant une partie de Mare Australe paraît s'être avancée vers le Nord-Est. Coprates, entrevu un instant à $16^h 40^m$, disparaît à $17^h 30^m$. Pourtant pendant toute la durée de l'observation, il est proche du méridien central. Lacus Solis est aussi entrevu, ainsi que ses déversoirs, mais seulement comme limite d'une région plus sombre; mais à $17^h 30^m$ ils disparaissent presque en totalité en se rapprochant du centre du disque. Protei Regio est encore bien claire, mais moins que le 19. Auroræ Sinus paraît sombre ainsi que le Ganges. Thaumasia et toute la région à droite d'Auroræ Sinus et du Ganges est grisâtre. Néanmoins, quoique la qualité des images télescopiques, à ce bout de la ligne, soit un peu moins bonne que le 19, il semble que les régions grisâtres occidentales sont moins opaques, ou moins foncées que le 19. Les conditions atmosphériques ne permirent pas de bien confirmer ces observations à Toury, non plus qu'à Paris ou à Meudon. Pourtant, le 21 décembre, à Paris, par de mauvaises images, je constatai qu'une plage claire recouvrait les régions Sud, et seule une faible trace de Mare Australe fut aperçue. Aucune trace de Lacus Solis. Le côté du terminateur a paru plus sombre que le limbe. Cela confirme, en partie, les observations du Massegros, et il est à noter qu'à ce moment, bien qu'étant prévenu de changements aperçus dans cette région, je n'en connaissais pas la nature. Cette partie de la planète me sembla d'ailleurs presque méconnaissable.

Comme on le voit, pendant l'opposition de 1909, Lacus Solis fut aperçu sous des apparences bien diverses : d'abord invisible en juin, absolument méconnaissable en juillet, il devint bien perceptible et sombre en septembre, très pâle en octobre, tantôt pâle, tantôt noirâtre en novembre, à peu près invisible et méconnaissable en

décembre. Si nous comparons les observations de 1909 avec celles de 1907 aux mêmes saisons martiennes, nous constaterons qu'au commencement de juillet 1907, correspondant au courant de mai 1909 et au début du printemps martien, Lacus Solis était déjà sombre et ses rivages des mieux délimités. En août 1907, correspondant à peu près à juin 1909, il continuait à être bien sombre et nettement délimité. Les rivages de Lacus Solis en 1907 étaient donc bien arrêtés dès un mois après l'équinoxe du printemps martien, tandis qu'en 1909 ils ne le furent guère avant le solstice d'été : soit avec un retard d'environ quatre mois. Sa forme en 1909 n'était plus la même qu'en 1907; il était évidemment beaucoup plus allongé qu'autrefois, et pourtant alors on le voyait sous une certaine obliquité. Nectar, d'une largeur énorme en 1909, semblait parfois se confondre avec Lacus Solis; il était incomparablement plus large qu'en 1907 et sans doute aussi plus sombre. Par contre, Ambrosia a paru souvent moins visible à la dernière opposition qu'il y a trois ans. Mais le changement le plus remarquable observé dans cette région fut l'apparition en 1909 de Bathys? bien sombre et d'une largeur immense. Évidemment, rien de pareil n'existait en 1907 à cet endroit, et pourtant, si ce canal avait eu alors une importance allant seulement au quart de ce qu'il était à la dernière opposition, on l'aurait sûrement aperçu. Il est à remarquer qu'une plage claire, blanchâtre, fut observée souvent en 1907 dans la région où apparut Bathys? en 1909, mais aucune espèce de trace de ce canal ne fut distinguée. Bathys était donc invisible en 1907 dans le courant du printemps martien. Ce canal ne serait-il donc visible qu'à la fin du printemps ou pendant l'été martien? Il n'en est rien. En 1890, Schiaparelli le dessine le 9 juin, soit près d'un mois avant l'équinoxe du printemps martien. C'est là un fait de plus à ajouter aux nombreux exemples que j'ai déjà cités, montrant que des changements importants dans les plages de Mars ne sont liés en aucune façon aux saisons de cette planète. Si nous recherchons dans les observations antérieures ce qui a été constaté pour Lacus Solis, vous verrons qu'il parut parfois très sombre et d'autres fois assez pâle et flou; mais souvent cette pâleur pouvait être amenée par une plus ou moins grande obliquité de la vision. Molesworth en 1896-1897 note qu'il disparut presque entièrement pendant le milieu de l'automne martien; il était pourtant bien visible à la fin de l'été et au début de l'automne. Cet affaiblissement de Lacus Solis, dit cet observateur, a été accompagné d'un assombrissement progressif de Thaumasia, rendant cette dernière confuse et presque invisible. C'est un phénomène analogue que nous avons observé en 1909; mais alors ce n'est pas dans le courant de l'automne qu'il

se produisit, mais bien dans le courant du printemps, puis dans la seconde partie de l'été martien ! Ces changements ne paraissent donc avoir aucune corrélation avec les saisons de Mars.

Lacus Tithonius présenta aussi des différences d'aspect très importantes entre 1909 et 1907. A cette dernière date c'était une plage

Fig. 6.

Lacus Tithonius, 23 novembre 1909.

très sombre aux rivages bien arrêtés. C'est tout le contraire qu'on observa à la dernière opposition. Le maximum de pâleur et de nébulosité, en 1909, correspondit, comme époque martienne, au maximum d'assombrissement constaté en 1907. A aucun moment d'ailleurs, en 1909, Lacus Tithonius ne présenta rien de semblable à ce que nous en vîmes en 1907. En juillet et août 1909 Auroræ Sinus, excessivement pâle, présenta une forme en pointe très particulière, tandis qu'à la saison martienne correspondante en 1907 il était fort sombre et de forme arrondie; aspect qu'il prit en 1909 vers le mois de septembre, soit avec un retard d'environ quatre mois sur 1907. On vit plusieurs détails dans ce Sinus qui n'avaient pas été aperçus en 1907, en particulier la coupure claire le traversant, l'île sur son rivage nord, Protei Regio, etc. Mais ces détails ne furent distingués que vers le solstice d'été, époque où en 1907 les observations avaient déjà cessées. Plusieurs observateurs avaient constaté autrefois que Lacus Solis et Auroræ Sinus paraissaient plus sombres, vus sur les bords du disque, qu'au méridien central. Nous observâmes plutôt le contraire tant en 1907 qu'en 1909.

Si nous étudions les changements observés dans ces régions, au point de vue des hypothèses hydriques ou végétatives, il faudrait admettre en 1909 un retard de plus de trois mois sur 1907 dans les saisons martiennes. Chose inadmissible. J'ai d'ailleurs indiqué plus haut que des phénomènes analogues ont été observés par Molesworth en une tout autre saison de Mars. Il ne faut donc pas

songer à trouver l'explication de ces changements, si l'on considère, comme on doit le faire, que ces hypothèses sont liées aux saisons de Mars. Mais si l'on fait abstraction de ces saisons, les plages grises de Thaumasia en août pourraient provenir d'un liquide venant de la calotte polaire. Ce liquide, en disparaissant en septembre, aurait laissé Solis Lacus isolé dans Thaumasia. Mais alors de quelle nature seraient donc ces plages grisâtres recouvrant Thaumasia en décembre dans le courant de l'été martien ? et celles qu'a vues Molesworth en 1897 dans le milieu de l'automne ? A cette époque aucun liquide ne peut venir de la tache polaire. Ces hypothèses sont d'ailleurs tout aussi impuissantes à nous donner la clef des changements de coloration de Lacus Solis constatés en octobre et novembre 1909. L'hypothèse de nuages, de brumes, etc. ne pourrait non plus expliquer la majeure partie des faits observés. Certes il est possible, probable même, que certains phénomènes observés aient été produits par des brumes peu élevées [1] dans l'atmosphère ou par une précipitation claire ou blanchâtre sur le sol de ces régions. La plage claire, vue en août sous Lacus Solis ?, et les vastes blancheurs discernées en décembre vers Mare Australe en particulier, peuvent trouver là une explication plausible, mais elle est inapplicable à la majeure partie des phénomènes observés [2]. J'ai déjà parlé (p. 83) de l'hypothèse cyclonique, avec ou sans poussières peu élevées dans l'atmosphère, et j'ai cité des exemples tirés de la région de Lacus Solis; il est donc inutile d'y revenir. Si elle peut expliquer certains phénomènes constatés, pour d'autres, comme par exemple les plages grisâtres sur Tharsis, etc., elle paraît peu satisfaisante [3], et de fait, aucune des hypothèses énumérées ci-dessus, même en les faisant toutes intervenir à tour de rôle, ne permet d'expliquer de façon bien plausible tous les phénomènes observés dans cette région en 1909.

Dans les régions boréales, les plages sombres entrevues ne le furent pas assez nettement pour qu'on puisse tabler sur leurs variations de tonalité. Il faut faire exception pour une plage arrondie, noirâtre, observée fin juillet, au nord-est de Nix Olympica. Cette plage, que nous observâmes très facilement au Revard, était le 30 juillet le détail le plus sombre du disque. Elle ne fut plus revue les mois suivants; évidemment, elle dut beaucoup pâlir ou fut

---

(1) L'hypothèse de nuages très élevés, cirrus, etc., ne peut être compatible avec nombre de phénomènes observés dans cette région, en particulier pour le voile? aperçu en octobre, etc.

(2) A moins d'admettre l'existence de brumes tantôt blanches, tantôt noirâtres.

(3) A moins d'admettre l'existence de poussières grisâtres sur Mars.

masquée d'une façon ou d'une autre. D'ailleurs, déjà au mois de juillet elle paraissait certains jours fort pâle et à d'autres reprises elle était noirâtre.

La région boréale du disque, en juin et juillet, présenta souvent une coloration plus claire, sorte de vague calotte nébuleuse présentant quelques ressemblances avec ce qu'on avait déjà constaté en 1907. Dans la suite, cette calotte sembla disparaître; en octobre elle réapparut, mais sous un aspect nouveau : à la place de la teinte à peine plus claire, constatée en juin et juillet, on observa une zone blanc-bleuâtre, d'apparence souvent lumineuse, comme phosphorescente [1]. Elle présenta des variations d'étendue et d'éclat presque journalières : tantôt très lumineuse, tantôt invisible, ou presque. Ses bords étaient vagues, mal délimités, et ne présentaient aucun point de ressemblance avec ceux de la calotte polaire australe. Elle était d'apparence nébuleuse, et j'eus, à plusieurs reprises, l'impression qu'elle n'était que le reflet, sur des brumes, d'une blancheur lointaine. Sur Terre, dans les régions polaires, le voisinage de la banquise amène souvent un phénomène analogue. Son coloris blanc-bleuâtre, comme phosphorescent, observé au télescope, présentait un contraste frappant avec la teinte blanc-jaunâtre, vaguement rosée, de la tache polaire australe. Au mois de mars 1910, cette coloration boréale blanc-bleuâtre avait complètement disparu, et à sa place on distinguait une vague et terne région grisâtre des plus nébuleuses.

J'ai déjà parlé des différences importantes d'aspect et de coloration, constatées entre le côté droit du disque (matinée martienne) et le côté gauche (après-midi). La plupart du temps, le côté gauche était plus sombre, d'une tonalité jaune plus foncée, plus terne que le côté droit. Cependant parfois les deux côtés du disque présentaient la même coloration. En juillet et août, il sembla fréquemment que les détails sombres de la planète étaient moins visibles sur le côté gauche du disque que sur le côté droit. Mais après le mois de septembre et surtout d'octobre, ce côté droit fut observé souvent blanchâtre, et les détails y étaient même parfois moins facilement perceptibles que sur la gauche. D'autre part, sauf une observation isolée d'une durée de 5 minutes, si l'on constata, à quelques reprises, une tonalité grisâtre sur le côté droit du disque, jamais on n'y discerna une coloration jaunâtre plus foncée que celle qu'on remarquait, au moment de l'observation, sur le côté gauche. Cette apparence ne peut être produite par la phase de la planète. Il est possible qu'on doive attribuer cette

---

(1) Cette apparence était surtout bien perceptible avec les réflecteurs.

coloration terne, ou d'un jaune plus foncé, que présentent les plages de Mars pendant l'après-midi à un trouble atmosphérique, vent ou poussières, ou plutôt à ces deux causes réunies. La coloration claire ou blanchâtre, aperçue souvent sur la droite du disque, paraît d'origine plus complexe. Parfois il semble qu'elle n'amène aucun trouble notable dans la perception des détails, qui se voient jusque sur les bords du disque; d'autres fois seuls certains détails sombres pâlissent, ou encore toutes les plages sombres pâlissent et deviennent même invisibles. Avons-nous affaire à une précipitation blanchâtre sur le sol de Mars? à une brume basse étendue sur la contrée? ou simplement à une décoloration passagère des plages sombres produites par l'abaissement nocturne de la température? L'agitation de l'atmosphère, des poussières contribuent-elles, plus ou moins, à produire ces apparences? Dans l'état de nos connaissances sur l'origine des phénomènes martiens il est impossible d'émettre un avis à ce sujet. L'étude de ces phénomènes présente le plus haut intérêt; elle a été trop négligée jusqu'ici. Il semble qu'en 1909, c'est surtout après le solstice d'été que ces colorations blanchâtres se virent le plus fréquemment. Peut-être une température diurne plus élevée contribue-t-elle à leur formation.

Il me reste à dire quelques mots des différentes colorations que présente le disque de la planète, comme indices de la qualité des images à l'autre bout de la ligne sur Mars. Les teintes franches et transparentes de son disque paraissent indiquer des conditions favorables, à l'autre bout de la ligne, à la perception des fins détails de sa surface, et une teinte légèrement plus claire sur le côté droit du disque ne paraît pas être un obstacle à ces bonnes conditions.

Toujours les contrastes bien accusés, entre les plages foncées et claires de sa surface, les fins détails minuscules, la netteté des rivages si remarquable de certaines plages, ont été observés quand la coloration de son disque était faible : jaune-citron tirant légèrement sur l'orangé-clair, et surtout quand cette coloration était pure, transparente, comme lumineuse, si je puis m'exprimer ainsi. Par contre, les images floues, vagues, empâtées, d'un faible contraste, l'invisibilité des fins détails, etc. étaient de règle quand le disque présentait des colorations ternes, grisâtres, jaune d'ocre plus ou moins foncé et opaque, orangé-foncé ou rougeâtre. Il semble qu'en 1907 la coloration du disque de cette planète était d'une tonalité infiniment plus régulière et uniforme qu'en 1909. D'ailleurs, ses plages se voyaient alors sous un aspect beaucoup plus constant qu'en 1909.

se produisit, mais bien dans le courant du printemps, puis dans la seconde partie de l'été martien ! Ces changements ne paraissent donc avoir aucune corrélation avec les saisons de Mars.

Lacus Tithonius présenta aussi des différences d'aspect très importantes entre 1909 et 1907. A cette dernière date c'était une plage

Fig. 6.

Lacus Tithonius, 23 novembre 1909.

très sombre aux rivages bien arrêtés. C'est tout le contraire qu'on observa à la dernière opposition. Le maximum de pâleur et de nébulosité, en 1909, correspondit, comme époque martienne, au maximum d'assombrissement constaté en 1907. A aucun moment d'ailleurs, en 1909, Lacus Tithonius ne présenta rien de semblable à ce que nous en vîmes en 1907. En juillet et août 1909 Auroræ Sinus, excessivement pâle, présenta une forme en pointe très particulière, tandis qu'à la saison martienne correspondante en 1907 il était fort sombre et de forme arrondie; aspect qu'il prit en 1909 vers le mois de septembre, soit avec un retard d'environ quatre mois sur 1907. On vit plusieurs détails dans ce Sinus qui n'avaient pas été aperçus en 1907, en particulier la coupure claire le traversant, l'île sur son rivage nord, Protei Regio, etc. Mais ces détails ne furent distingués que vers le solstice d'été, époque où en 1907 les observations avaient déjà cessées. Plusieurs observateurs avaient constaté autrefois que Lacus Solis et Auroræ Sinus paraissaient plus sombres, vus sur les bords du disque, qu'au méridien central. Nous observâmes plutôt le contraire tant en 1907 qu'en 1909.

Si nous étudions les changements observés dans ces régions, au point de vue des hypothèses hydriques ou végétatives, il faudrait admettre en 1909 un retard de plus de trois mois sur 1907 dans les saisons martiennes. Chose inadmissible. J'ai d'ailleurs indiqué plus haut que des phénomènes analogues ont été observés par Molesworth en une tout autre saison de Mars. Il ne faut donc pas

songer à trouver l'explication de ces changements, si l'on considère, comme on doit le faire, que ces hypothèses sont liées aux saisons de Mars. Mais si l'on fait abstraction de ces saisons, les plages grises de Thaumasia en août pourraient provenir d'un liquide venant de la calotte polaire. Ce liquide, en disparaissant en septembre, aurait laissé Solis Lacus isolé dans Thaumasia. Mais alors de quelle nature seraient donc ces plages grisâtres recouvrant Thaumasia en décembre dans le courant de l'été martien ? et celles qu'a vues Molesworth en 1897 dans le milieu de l'automne ? A cette époque aucun liquide ne peut venir de la tache polaire. Ces hypothèses sont d'ailleurs tout aussi impuissantes à nous donner la clef des changements de coloration de Lacus Solis constatés en octobre et novembre 1909. L'hypothèse de nuages, de brumes, etc. ne pourrait non plus expliquer la majeure partie des faits observés. Certes il est possible, probable même, que certains phénomènes observés aient été produits par des brumes peu élevées [1] dans l'atmosphère ou par une précipitation claire ou blanchâtre sur le sol de ces régions. La plage claire, vue en août sous Lacus Solis ?, et les vastes blancheurs discernées en décembre vers Mare Australe en particulier, peuvent trouver là une explication plausible, mais elle est inapplicable à la majeure partie des phénomènes observés [2]. J'ai déjà parlé (p. 83) de l'hypothèse cyclonique, avec ou sans poussières peu élevées dans l'atmosphère, et j'ai cité des exemples tirés de la région de Lacus Solis ; il est donc inutile d'y revenir. Si elle peut expliquer certains phénomènes constatés, pour d'autres, comme par exemple les plages grisâtres sur Tharsis, etc., elle paraît peu satisfaisante [3], et de fait, aucune des hypothèses énumérées ci-dessus, même en les faisant toutes intervenir à tour de rôle, ne permet d'expliquer de façon bien plausible tous les phénomènes observés dans cette région en 1909.

Dans les régions boréales, les plages sombres entrevues ne le furent pas assez nettement pour qu'on puisse tabler sur leurs variations de tonalité. Il faut faire exception pour une plage arrondie, noirâtre, observée fin juillet, au nord-est de Nix Olympica. Cette plage, que nous observâmes très facilement au Revard, était le 30 juillet le détail le plus sombre du disque. Elle ne fut plus revue les mois suivants ; évidemment, elle dut beaucoup pâlir ou fut

---

(1) L'hypothèse de nuages très élevés, cirrus, etc., ne peut être compatible avec nombre de phénomènes observés dans cette région, en particulier pour le voile? aperçu en octobre, etc.

(2) A moins d'admettre l'existence de brumes tantôt blanches, tantôt noirâtres.

(3) A moins d'admettre l'existence de poussières grisâtres sur Mars.

masquée d'une façon ou d'une autre. D'ailleurs, déjà au mois de juillet elle paraissait certains jours fort pâle et à d'autres reprises elle était noirâtre.

La région boréale du disque, en juin et juillet, présenta souvent une coloration plus claire, sorte de vague calotte nébuleuse présentant quelques ressemblances avec ce qu'on avait déjà constaté en 1907. Dans la suite, cette calotte sembla disparaître; en octobre elle réapparut, mais sous un aspect nouveau : à la place de la teinte à peine plus claire, constatée en juin et juillet, on observa une zone blanc-bleuâtre, d'apparence souvent lumineuse, comme phosphorescente [1]. Elle présenta des variations d'étendue et d'éclat presque journalières : tantôt très lumineuse, tantôt invisible, ou presque. Ses bords étaient vagues, mal délimités, et ne présentaient aucun point de ressemblance avec ceux de la calotte polaire australe. Elle était d'apparence nébuleuse, et j'eus, à plusieurs reprises, l'impression qu'elle n'était que le reflet, sur des brumes, d'une blancheur lointaine. Sur Terre, dans les régions polaires, le voisinage de la banquise amène souvent un phénomène analogue. Son coloris blanc-bleuâtre, comme phosphorescent, observé au télescope, présentait un contraste frappant avec la teinte blanc-jaunâtre, vaguement rosée, de la tache polaire australe. Au mois de mars 1910, cette coloration boréale blanc-bleuâtre avait complètement disparu, et à sa place on distinguait une vague et terne région grisâtre des plus nébuleuses.

J'ai déjà parlé des différences importantes d'aspect et de coloration, constatées entre le côté droit du disque (matinée martienne) et le côté gauche (après-midi). La plupart du temps, le côté gauche était plus sombre, d'une tonalité jaune plus foncée, plus terne que le côté droit. Cependant parfois les deux côtés du disque présentaient la même coloration. En juillet et août, il sembla fréquemment que les détails sombres de la planète étaient moins visibles sur le côté gauche du disque que sur le côté droit. Mais après le mois de septembre et surtout d'octobre, ce côté droit fut observé souvent blanchâtre, et les détails y étaient même parfois moins facilement perceptibles que sur la gauche. D'autre part, sauf une observation isolée d'une durée de 5 minutes, si l'on constata, à quelques reprises, une tonalité grisâtre sur le côté droit du disque, jamais on n'y discerna une coloration jaunâtre plus foncée que celle qu'on remarquait, au moment de l'observation, sur le côté gauche. Cette apparence ne peut être produite par la phase de la planète. Il est possible qu'on doive attribuer cette

---

(1) Cette apparence était surtout bien perceptible avec les réflecteurs.

coloration terne, ou d'un jaune plus foncé, que présentent les plages de Mars pendant l'après-midi à un trouble atmosphérique, vent ou poussières, ou plutôt à ces deux causes réunies. La coloration claire ou blanchâtre, aperçue souvent sur la droite du disque, paraît d'origine plus complexe. Parfois il semble qu'elle n'amène aucun trouble notable dans la perception des détails, qui se voient jusque sur les bords du disque; d'autres fois seuls certains détails sombres pâlissent, ou encore toutes les plages sombres pâlissent et deviennent même invisibles. Avons-nous affaire à une précipitation blanchâtre sur le sol de Mars ? à une brume basse étendue sur la contrée ? ou simplement à une décoloration passagère des plages sombres produites par l'abaissement nocturne de la température ? L'agitation de l'atmosphère, des poussières contribuent-elles, plus ou moins, à produire ces apparences ? Dans l'état de nos connaissances sur l'origine des phénomènes martiens il est impossible d'émettre un avis à ce sujet. L'étude de ces phénomènes présente le plus haut intérêt; elle a été trop négligée jusqu'ici. Il semble qu'en 1909, c'est surtout après le solstice d'été que ces colorations blanchâtres se virent le plus fréquemment. Peut-être une température diurne plus élevée contribue-t-elle à leur formation.

Il me reste à dire quelques mots des différentes colorations que présente le disque de la planète, comme indices de la qualité des images à l'autre bout de la ligne sur Mars. Les teintes franches et transparentes de son disque paraissent indiquer des conditions favorables, à l'autre bout de la ligne, à la perception des fins détails de sa surface, et une teinte légèrement plus claire sur le côté droit du disque ne paraît pas être un obstacle à ces bonnes conditions.

Toujours les contrastes bien accusés, entre les plages foncées et claires de sa surface, les fins détails minuscules, la netteté des rivages si remarquable de certaines plages, ont été observés quand la coloration de son disque était faible : jaune-citron tirant légèrement sur l'orangé-clair, et surtout quand cette coloration était pure, transparente, comme lumineuse, si je puis m'exprimer ainsi. Par contre, les images floues, vagues, empâtées, d'un faible contraste, l'invisibilité des fins détails, etc. étaient de règle quand le disque présentait des colorations ternes, grisâtres, jaune d'ocre plus ou moins foncé et opaque, orangé-foncé ou rougeâtre. Il semble qu'en 1907 la coloration du disque de cette planète était d'une tonalité infiniment plus régulière et uniforme qu'en 1909. D'ailleurs, ses plages se voyaient alors sous un aspect beaucoup plus constant qu'en 1909.

Lacs, marais, golfes, coupures et îles australes.

Les lacs, marais, fontaines furent aperçus cette année en grand nombre. Plusieurs n'étant pas dénommés, pour ne pas allonger la nomenclature martienne déjà beaucoup trop compliquée, je les désignerai sous les noms des canaux aux croisements desquels on les a observés, ou des régions dont ils sont le plus proches. La plupart d'entre eux étaient pâles; d'autres, en petit nombre, semblaient noirâtres. Les expériences que j'ai faites dernièrement sur la Lune paraissent montrer que la tonalité de ceux-ci était aussi foncée que l'ombre solaire formée par le relief du sol lunaire, ou mieux que l'ombre des satellites de Jupiter sur son disque. Certains ont présenté des variations de coloris des plus remarquables. Il faut citer particulièrement Juventæ Fons. Le 3 septembre au Revard c'était un détail extraordinairement facile. De fait, on la distinguait aussi aisément que la tache polaire. Évidemment son diamètre était beaucoup plus faible, mais grâce à sa teinte noirâtre on l'apercevait dès qu'on mettait l'œil à l'oculaire.

Or dans la suite, jamais on ne la revit avec cette facilité. Dès le 7 septembre, au même observatoire, par de bonnes images, elle se voyait seulement par instants; elle semblait presque toujours complètement éclipsée. Pour mon compte, bien que je la recherchasse avec soin, je ne pus l'apercevoir que trois ou quatre fois et pendant un laps de temps très court, tandis que le 3 on la distinguait continuellement. Elle me parut parfois entourée d'une sorte de halo brunâtre. Si on ne l'avait pas déjà observée le 3, il est très probable qu'on ne l'aurait pas vue le 7. Ces mêmes remarques furent faites pour Lacus Phœnicis : tantôt on le voyait très facilement, noirâtre, tantôt il était pâle, flou et difficile; mais, en somme, on le vit rarement noirâtre. Sa duplicature, en septembre, était certaine; nous la vîmes M. G. Fournier et moi de façon sûre. Mais le Lacus supérieur, qui me parut plus petit que Juventæ Fons, quoique aussi sombre qu'elle, se voyait très difficilement. M. G. Fournier aperçut même un troisième Lacus, mais plus éloigné. Les deux composantes principales de Lacus Phœnicis donnaient l'impression d'être extrêmement rapprochées : étoile double, noirâtre, serrée, dont le compagnon boréal serait le plus important.

Le vaste Lacus observé en juillet à l'est de Nix Olympica, peut-être Bandusiæ Fons ou Lacus Mareotis ?, présenta aussi, d'un jour à l'autre, des changements de coloration très importants : tantôt

noirâtre, tantôt très pâle. On ne le revit plus dans la suite. Il semble bien qu'en 1907 les Lacus se voyaient sous une apparence plus stable. En 1909, certains petits Lacus parurent peut-être plus stables que d'autres ; mais on ne peut rien affirmer, et ces fluctuations dans le coloris et la visibilité de ces Lacus et Fons, dont les plus petits ne s'aperçoivent la plupart du temps que grâce à leur teinte noirâtre, paraissent, d'après les expériences comparatives effectuées, pouvoir jusqu'à un certain point être amenées par des conditions défavorables locales, indéterminées pour nous, à l'autre bout de la ligne sur Mars : mauvaises conditions atmosphériques ou autres.

Je me suis déjà longuement étendu sur les changements observés dans les vastes Lacus tels que L. Solis, L. Mœris, L. Tithonius, je n'y reviendrai pas.

Voici la liste des Lacus, Palus, Fons aperçus en 1909 [1] :

1. Lacus Orontes-Euphrates. G. V.
2. Lacus Orontes-Euphrates Orientalis. V.
3. Hipponitis Palus. V.
4. Sirbonis Palus. G. V. [2].
5. Astaboras?-Phison Palus. G. V.
6. Coloe Palus. G. V. D.
7. Anubis-Deltoton Fons. G.
8. Pharos Fons. V.
9. Astaboras Fontes multi. V.
10. Alpheus-Peneus Lacus. G. V. D.
11. Lacus Mœris. G. V. D.
12. Lacus Mœris Australis. G. V.
13. Lacus Triton. G.
14. Lacus Nuba? G.
15. Hadriacum Mare Palus. G. V.
16. Triton Fons. G. D.
17. Cyclops Fons. G. D.* [3].
18. Hecates Lacus. G.
19. Pambotis Lacus. G. V. D.
20. Trivium Charontis. G. V. D.
21. Æolis-Cimmerium Fons. V.
22. Zephyria-Cimmeria Palus. G. D.
23. Læstrygon-Arvernus Lacus. G.
24. Aquæ Apollinares. G.
25. Titanum Fons. G.
26. Ammonium Australis. G. V. D.
27. Phætontis Lacus. G.
28. Lacus Maricæ. V.
29. Nodus Gordii Lowelli. G. V.
30. Nodus Gordii? Borealis. V.
31. Bandusiæ Fons ? ou Mareotis Lacus. G. D. *.
32. Eumenides-Dædalia Lacus. G.
33. Araxes Palus. G. V. D.
34. Pyriphlegeton-Gordii Fons. G.
35. Lacus Phœnicis Borealis. G. V. D. * [4].
36. Lacus Phœnicis medius. G.V.D.*
37. Lacus Phœnicis Australis. G.
38. Lacus Phœnicis Occidentalis. V.
39. Lacus Solis. G. V. D.
40. Thaumasia-Bathys Palus. G. V.
41. Tithonius Lacus. G. V. D.
42. Tithonius Fontes multi. G. D.
43. Coprates Lacus. G. V. D.
44. Juventæ Fons. G. V. D.*.
45. Auroræ Fons Australis. G.
46. Lacus Lunæ. G. V.
47. Jamuna Fons. G.
48. Lacus Niliacus. G. V.
49. Oxia Palus. G. V.
50. Cantabras Palus. V.
51. Oxus Fons. G. V.

---

[1] Les initiales sont celles des observateurs ayant aperçu le détail : G = M. G. Fournier. V = M. V. Fournier. D = R. Jarry Desloges.

[2] J'ai placé Sirbonis Palus sur le Phison comme Schiaparelli dans sa triangulation de 1879 et non sur Euphrates comme on le place souvent à tort.

[3] Les Lacus noirâtres sont indiqués par un astérisque.

[4] Lacus Phœnicis Borealis et Lacus Phœnicis Medius sont les deux composantes du L. Phœnicis porté sur les cartes

Treize de ces Lacus, Fons, Palus ont été vus par tous les observateurs. 13 autres ont été aperçus seulement par M. G. Fournier, 11 par MM. G. et V. Fournier, 9 par M. V. Fournier seulement, 5 par M. G. Fournier et par moi. M. G. Fournier en a donc vu 42. M. V. Fournier 33. Pour mon compte je n'en ai noté que 18, mais j'en ai entrevu plusieurs autres, sans être certain de leur existence. Systématiquement, je suis très difficile quand il s'agit de la perception de fins détails martiens, Lacus, canaux, etc. et je me suis fait une loi de ne les noter que quand au cours de la même observation je les vois sûrement au moins trois fois ; on ne pourrait se figurer combien l'observation stricte de cette règle empêche de noter de détails sur Mars ! D'un autre côté, il semble que j'aperçois moins bien que mes collaborateurs certains pâles détails de cette planète. En 1907, j'avais distingué tous les Lacus qu'on vit au Revard pendant mon séjour. Il est probable que s'il n'en a pas été de même en 1909, c'est que beaucoup d'entre eux étaient infiniment plus pâles et indistincts qu'il y a trois ans. Pourtant, tous les Lacus observés en 1907 dans les régions équatoriales furent revus, excepté Ismenius Lacus et Lacus Ascræus; mais, la position de ces derniers étant déjà assez boréale, il est très possible que, même si leur teinte n'avait pas pâli depuis 1907, on n'ait pu les voir en 1909.

J'ai indiqué, dans un chapitre sur les changements observés sur Mars, les conclusions qu'on peut tirer, au point de vue des théories hydriques et végétatives, des différences de forme et des fluctuations de visibilité constatées dans les Lacus les plus importants. Quant aux petits Lacus, il n'est possible de tirer de leur observation aucune conclusion. Tout ce qu'on peut dire c'est que les changements qu'on discerne dans leur visibilité semblent plutôt dus à des troubles atmosphériques, à l'autre bout de la ligne, qu'à des brumes, que nous devrions aussi apercevoir; néanmoins, rien n'est moins certain, et ces phénomènes demeurent encore inexpliqués.

C'est en grand nombre qu'on aperçut de petits golfes, souvent placés aux embouchures des canaux, le long des rivages des plages sombres de Mars. Certains d'entre eux parurent presque complètement détachés de ces rivages, en particulier les golfes situés aux embouchures des canaux le long des rivages de Mare australe, sur Thaumasia. Gorgonis Portus présenta aussi parfois une apparence analogue. Les principaux furent observés aux positions suivantes : un sur le rivage oriental de la pointe de gauche du Sinus Sabæus, un à droite de Portus Sigeus qui était double; deux autres plus vagues se voyaient sur le rivage austral du Sinus Sabæus. Deltoton Sinus en possédait trois qui se présentaient parfois sous une forme très en pointe.

Un golfe large et très profond fut aperçu sur le côté oriental de la pointe de Syrtis Major, et il en existait un autre vis-à-vis Lacus Mœris. A droite de Syrtis Minor, on en vit un assez faible. Deux existaient sur Hellas, aux embouchures de Peneus, et l'on en observa aussi à celles d'Euripus, de Xanthus, de Scamander, d'Herculis Columnæ. D'ailleurs, cette même particularité se retrouva dans les îles de Mare Australe : Noachis, Argyre, etc. Elles étaient traversées par de nombreuses et vagues traînées qui présentaient aussi des golfes à leurs embouchures dans les plages grisâtres. La plupart de ces vastes golfes étaient de forme triangulaire, mais pas tous. Par exemple celui que formait Herculis Columnæ ? sur Mare Sirenum parut, à certains moments, bien arrondi, mais cette observation ne peut être confirmée. Le golfe très allongé, à l'embouchure de Cerberus sur Mare Cimmerium, se présentait très obliquement. Sur le rivage nord de cette mer, on constata encore la présence d'un golfe à l'embouchure du Cyclops, et plusieurs se voyaient à l'intérieur du golfe clair sur Zéphyria.

J'ai déjà parlé de Gorgonis Sinus et des trois Sinus aperçus sur les rivages nord de Mare Australe, vers Thaumasia. Les bords ondulés de Lacus Solis en formaient un grand nombre, tant au Nord qu'au Sud. Auroræ Sinus en possédait plusieurs sur ses rivages : en particulier un au Nord et un autre à l'embouchure de Coprates. Notons-en encore un sur le bord oriental de Margaritifer Sinus, etc.

Les plus remarquables de ces petits golfes furent observés sur Deltoton Sinus et Thaumasia. Il semble que ces trois golfes sur Deltoton Sinus n'aient pas été encore observés, surtout sous une forme aussi prononcée. Pourtant Deltoton Sinus est nettement indiqué sur les dessins de Lockyer en 1862, de Dawes en 1866. Mais dans la suite, ceux de Schiaparelli, de Green, de Therby, etc. de 1877 à 1888, le montrent peu accentué. Green y voit un golfe allongé sur Solis Pons, mais toujours Deltoton Sinus n'est guère plus sombre, quand on n'indique pas la région plus claire, que le reste de la mer, et son échancrure est fort peu prononcée; pourtant, depuis 1862, on a constaté l'existence de nombreuses plages claires dans Syrtis Major. En 1890 Schiaparelli, Therby, en 1892 Keyler, à Lick, s'ils indiquent un faible assombrissement sur Deltoton Sinus, le montrent très peu accentué; mais à la même date, Pickering dessine dans cette région une courbe assez prononcée. En 1894, Lowell voit là plutôt une plage plus claire; Campbell, à Lick, le montre très peu accentué, comme d'ailleurs Lowell; mais Comas Sola, la même année, le dessine fort étroit, sombre et bien profond, tandis que Brown le voit large avec un petit golfe à l'embouchure de Typhonius, et paraît même

en indiquer un autre au Nord. En 1896, Molesworth dessine des golfes aux embouchures d'Asopus et de Typhonius, mais sans échancrer très notablement Deltoton Sinus. En 1899, Cerulli, Douglass, indiquent à peine ce Sinus, et Comas Sola n'y voit plus rien de prononcé; pourtant, Molesworth et Cerulli indiquent un faible golfe plus sombre à l'embouchure de Typhonius. En 1901, Antoniadi ne dessine pas l'échancrure formée par Deltoton Sinus, et Comas Sola fait de même; mais Attkins figure un golfe sombre à l'embouchure de Typhonius, tandis que Brenner y voit une plage claire. En 1903 Comas Sola continue à ne pas voir Deltoton Sinus comme une échancrure importante; il en est de même de Phillips, Lowell, etc.; mais Molesworth indique un golfe à l'embouchure de Typhonius. En 1905 on fait à peu près les mêmes remarques. En 1907, en juillet, au Revard, Deltoton Sinus nous parut former un large golfe plus sombre et bien découpé; mais d'autres observateurs comme Lowell, Comas Sola, etc. ne dessinèrent pas ce détail.

On voit d'après cette longue énumération combien il est difficile de se former une opinion sur la variation d'un détail martien, si l'on veut s'appuyer sur les dessins de plusieurs observateurs, surtout si leur attention n'a pas été spécialement attirée sur ce détail, dans un but bien déterminé. On remarque que dans la même opposition, tantôt certains observateurs donnent à Deltoton Sinus une saillie bien prononcée tandis que d'autres y voient plutôt une région concave. Il semble toutefois que de 1862 à 1868, ce contour a été dessiné plus accentué qu'il ne le fut dans la suite; cela vient peut-être de ce que les instruments utilisés alors à ces études ne permettaient pas d'apercevoir de très petits détails, tandis que depuis une quarantaine d'années on recherche, surtout sur Mars, les minuscules détails, et l'on néglige, bien à tort, ceux qui sont un peu plus importants. En tous les cas, jamais on ne vit là trois golfes en pointe très profonds comme en 1909. C'est du 13 au 15 août 1909, au Revard, que nous commençons à remarquer deux golfes sombres et importants sur Deltoton Sinus, qui était bien prononcé. Quand cette région revint en bonne position pour l'observation, en septembre, ce Sinus sembla encore plus découpé qu'en août, et les 15 et 16 de ce mois MM. V. et G. Fournier observèrent là trois golfes sombres en pointe. En octobre le Sinus parut fortement entaillé, et les golfes étaient plus accusés encore. Il semble qu'il ne puisse y avoir de doute sur leur existence en 1909 sur Deltoton Sinus; d'ailleurs dans la suite, Antoniadi, à Meudon, les vit aussi le 20 septembre. On les observa de même en Amérique; mais étaient-ils à cet endroit aux oppositions antérieures? On

peut se demander comment ces détails, en somme assez visibles quoique difficiles, n'auraient pas été déjà aperçus par les nombreux observateurs de Mars, s'ils avaient existé ? Il semble non seulement bien étonnant qu'on n'ait pas encore vu ces trois golfes, mais que la courbure et l'assombrissement si évidents de Deltoton Sinus n'aient pas été signalés plus fréquemment, car c'étaient là, tant en 1907 qu'en 1909, des détails de tout premier ordre. En 1907, Mars s'élevait fort peu au-dessus de l'horizon, et les images étaient pour cette raison souvent défectueuses. Ces petits golfes, s'ils existaient sur ce Sinus, ont pu parfaitement nous échapper. Je ferai remarquer que par une coïncidence curieuse, en 1862 et 1866, époque où la courbure de Deltoton Sinus semblait assez prononcée, Lacus Mœris présentait une forme tout à fait analogue à celle que nous aperçûmes en 1909 : apparence qu'on n'avait pas observée depuis longtemps, pour ne pas dire depuis cette époque.

Les condensations ou golfes de Mare Australe sur Thaumasia étaient remarquables par la manière dont au début de septembre elles se détachèrent, ainsi que le rivage de la mer, de la grisaille qui avait recouvert jusqu'à ce moment Thaumasia. Il semble qu'une ou deux de ces condensations n'avaient pas encore été observées, surtout sous cette apparence. En 1892, Barnard, Campbell, Hussey, qui firent une étude spéciale de cette région à Lick, au grand réfracteur, ne figurent aucune condensation, ou golfe plus sombre, entre Nectar et Bathys [1]; en 1894 Lowell vit une condensation en forme de Lacus à l'embouchure d'Ambrosia; Molesworth, en 1897, revit cet assombrissement. Lowell et d'autres observateurs en aperçurent aussi aux embouchures de Bathys et de Nectar. En 1909, le 7 septembre, au Revard, il y avait trois condensations sur le rivage de Mare Australe entre Bathys ? et Nectar. En octobre on y observa deux ou trois golfes sombres bien prononcés. Ce n'étaient pas là des taches sombres arrondies, mais des golfes ou des condensations s'étendant sur une certaine distance le long des rivages de la mer, rivages qui, après le 3 septembre, se montrèrent parfois des mieux délimités. Je vis pour mon compte, au Revard, les contours de ces condensations de façon tellement certaine qu'il ne reste aucun doute dans mon esprit sur la réalité du fait.

De nombreuses bandes claires, ou coupures, parurent traverser des plages assombries. Il semble, comme je l'ai déjà indiqué, que certaines de ces apparences peuvent être produites quelquefois

---

(1) Je passe sous silence les étranges dessins pris à l'Observatoire Godsell la même année.

par des condensations plus foncées, de forme quelconque, mais ayant leur maximum d'assombrissement nettement délimité de chaque côté des coupures, qui paraissent claires par un phénomène de contraste, quand, en réalité, elles sont de la tonalité générale de la plage observée. Suivant l'importance des détails sombres, et surtout suivant leur disposition, ils peuvent être visibles ou non.

Il semble que certaines de ces condensations se distinguent sur les dessins; pourtant, ce n'est que longtemps après que les observations de Mars ont été terminées, que je me suis livré à des études spéciales ayant pour but d'essayer de me rendre compte, autant que faire se peut, des conditions dans lesquelles la vision de certains détails martiens peut se produire. Évidemment, il est impossible de savoir si ces coupures sont produites par un effet de contraste ou par des plages réellement plus claires; néanmoins, quand des détails sombres se remarquent dans leur voisinage, c'est un indice qu'il ne faut pas négliger. Des détails plus ou moins foncés furent aperçus dans les alentours des coupures d'Auroræ Sinus, d'Araxes, de Solis Pons, de Lunæ Pons, d'Œnotria, etc. Voici les principales coupures observées : Région plus claire, très floue, semblant séparer les deux pointes du Sinus Sabæus. Coupure sur les pointes de ce Sinus. Région claire, assez nette, traversant le Sinus à la hauteur d'Edom Promontorium*, Solis Pons*, Œnotria*, Lunæ Pons*. Coupure sur Mare Tyrrhenum. De nombreuses bandes claires furent observées dans Mare Cimmerium, mais Cimmeria Insula ne fut pas reconnue, Atlantis*. Deux coupures sur Mare Sirenum, dont celle à l'Est du Gorgon paraît être la plus visible. Coupure au début d'Araxes*. Coupure sur Auroræ Sinus*. Coupure sur l'Indus vers Oxia Palus. (Les coupures marquées d'un astérisque ont été vues par les trois observateurs.) Certaines coupures étaient remarquablement faciles à voir; celle d'Auroræ Sinus en particulier nous apparut presque à la même date dans les deux observatoires. Certes, si elle avait été aussi perceptible en 1907, nous l'aurions aperçue; mais, en 1907, nous n'observâmes pas la planète vers le solstice d'été.

En 1909 on aperçut de nombreuses îles dans Mare Australe et quelques-unes aussi dans les plages sombres équatoriales.

La bande claire formée par Noachis, Argyre, se résolvait, par images particulièrement calmes, en un nombre variable d'îles séparées les unes des autres par des traînées souvent des plus pâles.

Voici les principales :

1. Noachis. G. V. D.
2. Noachis Orientalis G. V.
3. Noachis Occidentalis. G.
4. Deucalionis Regio. G. V. D.
5. Iapeti Insula. V. D.
6. Yaonis Regio. G. V. D.
7. Yaonis Regio Australis. V.
8. Novissima Thyle. G. V. D.
9. Hellas. G. V. D.
10. Hellas parva Borealis. G. V.
11. Iapygia. G. V. D.
12. Ausonia Borealis. G. V. D.
13. Ausónia Borealis Australis. G. V. D.
14. Ausonia Australis. G. V. D.
15. Chersonesus. G. V. D.
16. Eridania. G. V. D.
17. Hesperia Insula. V.
18. Thyle II. G. V. D.
19. Electris. G. V. D.
20. Zephyria Sinus [1]. G. V. D.
21. Thyle I. G. V. D.
22 Phætontis. G. V. D.
23. Thyle Aonii. V.
24. Icaria. G. V. D.
25. Dia. G. V. D.
26. Lacus Solis Insula. G. V. D.
27. Auroræ Sinus Insula. G.
28. Protei Regio. G. V. D.
29. Protei Regio II. G.
30. Ogygis Regio. G. V. D.
31. Argyre II. G. V. D.
32. Argyre. G. V. D.
33. Argyre Orientalis. G. V.?
34. Argyre Occidentalis. G.
35. Margaritifer Insula. G.
36. Pyrrhæ Regio. G. V. D.

Vingt-quatre de ces îles, ou plages, furent aperçues par tous les observateurs. Certaines d'entre elles, comme Pyrrhæ Regio et Deucalionis, étaient traversées par des bandes sombres qui les divisaient en plusieurs régions de tonalités parfois différentes; c'est ainsi que la zone boréale de Pyrrhæ Regio, sectionnée par un canal, parut souvent plus claire que l'australe. Thyle Aonii, assez claire, fut observée seulement à partir de novembre à droite d'Aonius Sinus; elle présenta en décembre une forme très allongée. Peut-être cette apparence est-elle due à des brumes se formant sur un sol plus élevé. Déjà, semble-t-il, Novissima Thyle avait montré quelque chose de semblable en octobre. Il n'est guère admissible que ce soit là une précipitation temporaire de la matière blanche polaire. En effet, Thyle Aonii apparut dans une région grisâtre dans le courant de l'été de l'hémisphère austral, au moment où la tache polaire, des plus réduites, était même souvent invisible. Or la formation nouvelle de matière blanche polaire au-dessous ou près de 60° de latitude est absolument improbable, d'autant plus qu'on n'en observait aucune trace à cette époque, même sur les régions élevées d'Argyre II et de Novissima Thyle sous une latitude beaucoup plus élevée. En novembre, décembre, les plages situées au delà du cinquantième degré de latitude présentaient assez souvent, vues obliquement dans la matinée ou dans la soirée martienne, une teinte claire, blanchâtre, paraissant plutôt provenir de brumes que d'une préci-

---

[1] J'ai désigné sous le nom de Zephyria Sinus le grand golfe clair — sorte d'île de Mare Cimmerium — sur Zephyria.

pitation récente de la matière blanche polaire, qui, dans ces conditions, est d'un blanc éblouissant, comme je l'ai constaté en 1907. Ces apparences brumeuses, en 1909, n'avaient pas été observées dans ces régions australes pendant le courant du printemps martien, tout au moins avec une pareille intensité.

J'ai déjà étudié, dans un chapitre spécial, les principaux changements discernés tant dans les plages claires que sombres de Mars. Je tiens néanmoins à appeler l'attention sur le golfe clair de Zéphyria (Zéphyria Sinus). Je n'en trouve aucune trace certaine dans les dessins des principaux observateurs de cette planète. On y trouve rarement un golfe sombre, assez prononcé, à l'embouchure du Læstrygon, mais pas de région claire. C'est le 20 août que ce golfe fut aperçu pour la première fois au Revard par M. G. Fournier. En septembre, il sembla plus clair; c'était un détail de premier ordre, des plus facilement visibles au Massegros, et il est véritablement étonnant qu'il n'ait pas été observé précédemment, s'il avait existé autrefois. En novembre il parut devenir moins distinct, quoique encore bien perceptible. C'est donc vers le solstice d'été martien qu'on le distingua le plus facilement; mais, comme cette date coïncide avec celle de l'opposition de Mars, on ne peut savoir, au juste, si la plus grande proximité de la planète n'est pas la cause principale de la facilité avec laquelle on le voyait à ce moment; pourtant, il donna nettement l'impression d'être plus clair à cette époque.

Les bandes ou lignes sombres appelées canaux.

Voici la liste des canaux (¹) aperçus au cours de l'opposition de 1909.

1. Hiddekel. G. V.
2. Orontes. G. V. D.
3. Sitacus. V.
4. Daradax. G. V. D.
5. Euphrates. G. V. D. **.
6. Deuteronilus. G. V.
7. Phison. G. V. **.
8. Protonilus. G. V. D.
9. Typhonius. G. V. D.
10. Poros. G. V.
11. Anubis (²). G. V.
12. Anubis Borealis (³). G. V. D.
13. Nilosyrtis. G. V. D.
14. Astaboras. G.
15. Astusapes. G. V.
16. Neudrus. G. V. D.
17. Neudrus II. G.? V.
18. Neudrus III. G. V. D.
19. Neudrus IV. G. V.
20. Deucalionis Regio latitudinalis Borealis. V.
21. Alpheus. G. V.
22. Peneus (⁴). G. V.
23. Nasamon? (⁵). G. V. D.
24. Nepenthes. G. V. D.
25. Rhesus. G. V.
26. Pallas. G. V. D.
27. Lethes. G. V.
28. Amenthes. G. V.?
29. Triton. G. V. D.?
30. Thoth. G.
31. Æthiops? V.
32. Cerberus. G. V. D.
33. Cyclops. G. V. D. *.
34. Tyrrhenum Ausonia Borealis-Hadriacum. G. V.
35. Chersonesus Australis. G.
36. Chersonesus Borealis. G. V.
37. Tyrrhenum Mare-Hadriacum Fons. G. V.
38. Euripus. G. V. D.
39. Xanthus Orientalis. G.
40. Xanthus. G. V. D.
41. Tiphys Fretum-Tyrrhenum Mare. G.
42. Ascanius G.
43. Scamander. G. V. D.
44. Eunostos? (⁶). G. V.
45. Styx. G. V.
46. Chaos. G.
47. Hyblæus. G.
48. Cyclopis Fons-Cerberus. G. V?
49. Cyclopis Fons-Trivium Charontis. G. D.
50. Læstrygon. G. V. D.
51. Antæus. G. V.
52. Trais (⁷). G.
53. Tartarus. G. V.
54. Erebus. G.
55. Arvernus. G. V.
56. Aquæ Apollinares-Pambotis Lacus. G. V.?
57. Cimmerium Mare-Titanum Sinus. V.

(¹) J'ai donné aux canaux ayant, semble-t-il, un trajet nouveau, le nom des régions d'où ils partent, qu'ils traversent et où ils aboutissent.
(²) Mais avec un trajet plus occidental.
(³) Allant à Coloe Palus.
(⁴) Mais avec un trajet anormal.
(⁵) Ou Astapus?
(⁶) Ou Pactolus?
(⁷) Ou Chretes?

58. Atlantis-Phætontis-Aonius Sinus. G. V.
59. Simois. G. V.
60. Simois-Ulyssis Fretum. V.
61. Titan. G. V. D.
62. Gigas. G. V.
63. Gorgon. G. V.
64. Erinnys. G.
65. Elison. V.
66. Sirenius. G. V.
67. Ulysses. G. V.
68. Eumenides ([1]). G. V. D.
69. Uranius? ([2]). G. V.?
70. Pyriphlegethon. G. V.
71. Thaumanthes? G.
72. Araxes. G. V. D. **.
73. Iris. V.
74. Fortuna. G. V.
75. Phœnicis Lacus-Hyscus. V.
76. Hyscus. G. V. D. **.
77. Herculis Columnæ. G. V. D.
78. Thermodon. G.? V.?
79. Phasis. G. V.
80. Glaucus? G.?
81. Bathys? G. V. D. **
82. Ambrosia. G. V. D.
83. Tithonius. G. V. D. **.
84. Lacus Solis-Bosphorus. G. V.
85. Nectar. G. V. D. *.
86. Lacus Coprates-Nectar. G.
87. Coprates. G. V. D. *.
88. Chrysorrhoas. G. V.
89. Chrysorrhoas-Ganges. V.
90. Juventæ Fons (Canalis). G. V. D. *.
91. Juventæ Fons-Coprates Lacus. G.
92. Ganges. G. V. D. **.
93 Jamuna. G. V.
94. Hydraotes. G. V.
95. Hydaspes. G.
96. Nilokeras. G. V.
97. Pyrrhæ (Canalis). G. V.
98. Oxus. G. V.
99. Cantabras. V.
100. Cantabras Palus-Socrates Pons. G. V. D.
101. Margaritifer Sinus-Gehon. G.
102. Gehon. G. V. **.

En outre de ces canaux, six autres ont été observés, formant la séparation entre les îles d'Argyre, de Noachis, d'Yaonis, etc. Un canal, qui n'est peut-être pas une duplicature irrégulière d'Hyscus, a été aperçu, par M. V. Fournier, allant de la pointe orientale de Mare Sirenum à celle d'Aonius Sinus. Le même observateur a encore distingué une faible traînée proche Rhesus et une autre située au-dessus de Lacus Tithonius : Coprates? Le 21 décembre, une ligne sombre traversait obliquement la plage blanchâtre, qui recouvrait alors la région au sud de Lacus Solis, etc.

On observa donc 102 canaux dénommés ([3]) : 92 ont été vus par M. G. Fournier, 84 par M. V. Fournier, 33 par moi, 32 ont été distingués par les trois observateurs, 75 par deux, 17 ont été aperçus seulement par M. G. Fournier et 10 par M. V. Fournier.

Comme la plupart de ces canaux ont été vus séparément, les uns après les autres, et non simultanément, il est très possible que quelques-uns d'entre eux fassent double emploi. C'est surtout dans les régions entre Mare Cimmerium et Trivium Charontis, sous Mare

---

([1]) Mais avec un trajet plus austral : Parcæ?

([2]) Ou Nilus? G.

([3]) Certains de ces canaux ne paraissent pas avoir un trajet absolument identique à celui qu'on trouve parfois sur les cartes de Mars.

Sirenum et au sud de cette mer, que l'identification des canaux, vus successivement, présente le plus d'aléas. Par instants nous aperçûmes les régions au nord de Mare Cimmerium et du Sinus Sabæus, couvertes de lignes innombrables s'entre-croisant en tous sens en forme de damier. Cette impression paraissait durer un laps de temps aussi bref, sinon plus, que l'illumination produite par un éclair dans une nuit sombre : impossible de rien identifier.

Certains canaux ont paru formés de détails interrompus; tel a été le cas pour Anubis Borealis que M. V. Fournier vit se résoudre, par instants, en plages arrondies, vaguement reliées les unes aux autres. De mon côté, je vis bien nettement en septembre, au Revard, le Ganges lui aussi se résoudre en plages de coloris variés (1); mais son bord occidental, qui était seul nettement visible au moment de l'observation, formait un trait continu, assez sombre, et des plus fins. Tout l'intérieur de ce large canal était occupé par des plages arrondies ou ovales, voire vaguement hexagonales de tonalités différentes : jaune–orangé clair ou foncé, jaune d'ocre, rougeâtre, grisâtre ou gris plus ou moins foncé. Ces détails, aux bords remarquablement arrêtés, paraissaient placés de façon irrégulière sur un fond jaune clair; tantôt leurs bords se touchaient, tantôt ils étaient assez distants et l'on distinguait alors entre eux le fond plus clair. Quand les images devenaient un peu moins parfaites, toute cette mosaïque disparaissait, se fondant dans une tonalité grisâtre uniforme.

En 1907, les canaux étaient plus sombres, mieux visibles, plus nettement délimités qu'en 1909. Même, parmi les 33 que je me suis décidé à noter, la plupart étaient pour moi à la limite de visibilité; d'ailleurs, plusieurs ne formaient que le bord de régions plus sombres ou plus claires, tels qu'Eumenides, Protonilus, etc.; d'autres m'ont paru des plus indistincts, de forme irrégulière, mal délimités, tels que Titan, Triton, Euripus, Herculis Columnæ, etc. Certaines traînées bien évidentes pourtant, telles qu'Araxes, me semblèrent des plus vagues et floues. Bref en 1909 même les plus sombres, comme Coprates, n'étaient pas toujours bien distincts ! Parfois pour une cause inconnue ils devenaient indécis; aussi n'est-ce pas sans un certain regret que je me suis décidé à porter comme vus par moi bon nombre des 33 canaux indiqués sur la liste, car la plupart d'entre eux n'ont été vus que trois ou quatre fois au plus au cours de la même observation, limite absolument minimum que je me suis fixée pour noter un détail.

---

(1) Cette dernière vision fut malheureusement de trop courte durée pour qu'on pût faire un dessin de ces plages d'une si grande complexité.

Tous les canaux des régions équatoriales et australes [1] observés en 1907 furent revus en 1909, sauf trois traînées boréales : Boreas, Eurotas, Casius. Mais leur trajet et leur intensité n'étaient pas toujours identiques en 1907 et 1909. Le fait qui m'a le plus frappé a été présenté par le large et très visible canal Acheloüs, qui, en 1907, descendant de la pointe occidentale de Mare Cimmerium gagnait en droite ligne Lacus Nuba. En 1909, on ne le revit plus. Triton des plus vagues, et à l'extrême limite de visibilité, suivait un autre trajet. Orcus, en 1907, si bien perceptible à son départ de Trivium Charontis, ne fut pas revu en 1909 de façon sûre. On vit bien une vague traînée à droite d'Ammonium; mais le canal qui paraissait continuer Eumenides suivait, semble-t-il, plutôt le trajet de Trais ou de Chretes que celui d'Orcus. D'autres changements furent remarqués dans le cours des canaux de plusieurs régions, en particulier vers la pointe de Mare Sirenum et d'Aonius Sinus. Le plus considérable a été évidemment celui dont j'ai déjà parlé à la page 143, apparition de Bathys? à droite de Lacus Solis, en 1909; mais ce canal est-il bien Bathys? la question sera discutée ultérieurement. Des essais très aléatoires de classement des canaux en trois listes par ordre de visibilité ont été tentés par mes collaborateurs et moi; les voici :

M. G. Fournier :

Première liste. — Nectar, Coprates, Xanthus, Scamander, Araxes, Herculis Columnæ, Hyscus, Glacuus? ou Bathys?, Oxus, Eumenides, Typhonius, Orontes, Nepenthes, Nasamon.

Deuxième liste. — Triton, Cyclops, Eunostos, Nilosyrtis, Indus, Juventæ Fons (Canalis), Tithonius [2], Sirenius, Simois, Atlantis-Phætontis — Aonius Sinus, Xanthus, Tartarus, Cerberus, Antæus, Titan.

La *troisième liste* comprendrait tous les autres canaux aperçus par le même observateur.

M. V. Fournier :

Première liste. — Xanthus, Scamander, Ganges, Nectar, Bathys? Euripus, Hyscus, Coprates, Tithonius, Araxes, Nasamon.

Deuxième liste. — Tartarus, Euphrates, Nepenthes, Titan, Typhonius, Orontes, Nilosyrtis, Cerberus, Indus, Oxus, Sirenius, Jamuna.

La *troisième liste* comprendrait tous les autres canaux aperçus par M. V. Fournier.

---

[1] A part peut-être Orcus?

[2] Allant de Lacus Tithonius à Lacus Solis (Lowell).

Voici mon classement :

Première liste. — Coprates, Nectar, Bathys-Glaucus.

Deuxième liste. — Araxes, Ganges, Nilosyrtis, Nasamon? Tithonius, Nepenthes, Scamander, Indus (dans sa partie supérieure), Cyclops (idem), Juventæ Fons (Canalis).

La *troisième liste* comprendrait tous les autres canaux aperçus par moi.

Mes listes sont beaucoup plus courtes que celles de mes collaborateurs. En 1907, j'avais vu plus de la moitié des canaux aperçus; en 1909, je n'en ai pas distingué le tiers, et encore je considère que j'ai été plutôt large dans mes notations, plus large, sans doute, qu'en 1907. On retrouve ici le même fait déjà constaté pour les petits Lacus, mais de manière plus accentuée encore. La concordance entre les listes des trois observateurs est loin d'être parfaite; il est vrai que l'équation personnelle entre ici pour une bonne part, néanmoins, on remarquera une grande différence d'appréciation pour les canaux séparant Ausonia, Eridania, Electris, Phætontis, Icaria; il en est de même pour Ganges, etc. Quelques rares canaux étaient noirâtres; le plus grand nombre étaient si pâles qu'on ne pouvait pour ainsi dire pas les distinguer des régions claires. J'ai indiqué, par un astérisque, les canaux noirâtres : Cyclops était seulement noirâtre dans sa partie proche du petit Lacus; dans le reste de son cours il était très pâle. Les canaux doubles, aperçus par mes collaborateurs, car pour mon compte je n'ai jamais pu voir un canal véritablement double, ont été marqués de deux astérisques.

Quelle peut être la cause qui amena cette plus grande difficulté en 1909 dans la perception des canaux? Doit-on incriminer la pâleur si anormale des plages de cette planète pendant les mois de juin, juillet et le début d'août? Evidemment à cette époque, les canaux étaient pour ainsi dire invisibles; mais dans la suite les plages de Mars ayant repris, à peu près, leur tonalité normale, il semble que les canaux auraient dû aussi se voir comme dans l'opposition précédente. L'obliquité plus grande sous laquelle on observait en 1909 certains canaux, tels que Nilosyrtis, noirâtre il y a trois ans, suffit à expliquer pourquoi certains d'entre eux, si visibles en 1907, l'étaient infiniment moins en 1909; mais pour les autres? Ce qui est certain, c'est qu'en 1909 pendant le courant du printemps martien et vers sa fin, contrairement à ce qui avait été constaté en 1907, les canaux de Mars étaient pour ainsi dire invisibles; ce n'est que tout à fait vers la fin du printemps et pendant l'été qu'ils devinrent un peu mieux

perceptibles. J'ai discuté dans un chapitre précédent les changements aperçus dans les canaux les plus importants; quant à ceux qui ont été observés dans les canaux faibles ou sur ceux d'importance moyenne, il serait absolument oiseux de tabler sur les phénomènes dont ils paraissent avoir été le siège, tout ce qui pourrait en être déduit ne reposant sur aucun fait qui soit à l'abri d'erreurs d'observations, absolument impossibles à éviter quand il s'agit de détails de cet ordre.

Études comparatives.

J'ai déjà parlé à plusieurs reprises des différences d'appréciation constatées entre les trois observateurs, dans la manière de voir certains détails martiens. Les plus importantes de celles-ci se présentèrent au moment où la pâleur excessive des plages martiennes rendait la vision des plus difficiles. Il semble qu'à ce moment il se rencontrât une grande concordance dans ce que nous voyions, M. G. Fournier et moi, au Revard, et qu'il y en avait moins avec ce qu'observait M. V. Fournier. C'était d'ailleurs tout naturel. Au Revard nous étions, tous les deux, dans les mêmes conditions atmosphériques et instrumentales; les images y étaient meilleures. Au Massegros elles étaient souvent onduleuses à ce moment; de plus M. V. Fournier débutait presque dans ces études qui demandent un entraînement de l'œil fort long. Schiaparelli [1] m'écrivait que, d'après son expérience personnelle, ce n'est qu'au bout de trois oppositions, pendant lesquelles il observa Mars, comme on le sait, avec la plus grande assiduité, que son œil s'est complètement entraîné à ces recherches; et encore prenait-il la précaution de rester dans l'obscurité, ou de dormir quelques heures, pour reposer l'organe, avant de commencer les observations. Et pourtant ce savant astronome par ses recherches antérieures pouvait être considéré comme très entraîné déjà à de pareilles études. Nous avons aussi, M. G. Fournier et moi, constaté que nous apercevions mieux les détails martiens qu'en 1907. M. V. Fournier se trouvait donc au début dans les conditions les plus défavorables, et il est absolument normal ques ses dessins présentent moins de détails que ceux du Revard. Certains de ces détails pourtant n'ont pas été vus au Revard, et pour d'autres la concordance paraît défectueuse. Nous allons passer brièvement en revue les faits qui paraissent les plus contradictoires; mais il ne faut pas oublier que l'équation personnelle, la manière de dessiner, le plus ou moins d'attention portée sur tel ou tel détail suffisent à expliquer bon nombre des anomalies constatées.

---

[1] C'est avec une profonde tristesse que j'ai appris la mort de Schiaparelli, au moment où je revisais cette partie des études martiennes. Sa grande bienveillance lui avait attiré tous les cœurs. Son souvenir restera impérissablement attaché à l'histoire de Mars. Il eut la gloire de fixer à jamais, dans leurs grandes lignes, les plages jusqu'alors si incertaines de cette planète.

La première contradiction apparente, portant sur un détail important, remarquée entre les observations du Massegros et du Revard est celle des 18, 19, 20 juillet pour Hesperia. Le 18 au Revard, Hesperia était absolument confondue avec Mare Tyrrhenum et la pointe de Mare Cimmerium; on ne voyait là que des plages aux contours anormaux, insaisissables et d'une pâleur extraordinaire. Cette observation fut effectuée par M. G. Fournier et par moi. Le 19, M. G. Fournier aperçut une traînée plus claire, extrêmement étroite, dans l'emplacement d'Hesperia. Le 20, au Massegros, la pointe de Mare Cimmerium sembla arrondie, Hesperia était large; les 22 et 25 juillet, mêmes constatations. Avons-nous affaire ici à une de ces transformations rapides, comme à cette époque on en observait sur tant de régions martiennes? C'est possible. Malheureusement au Revard, à partir du 19 juillet, cette région ne fut plus observée. Quelques jours plus tard, les 26 et 27 juillet, au Massegros, on aperçut de façon bien nette, semble-t-il, un peu sur la droite d'Atlantis qui était invisible, un golfe assez sombre, mais moins important que Titanum Sinus. Or, les 22, 23, 27, 30 juillet au Revard, non seulement on n'en vit aucune trace, mais Atlantis, surtout sur la droite du disque, parut très vaste et s'étendre jusqu'à la région où ce golfe se trouvait. Au Revard, à partir du 22 juillet, on n'observa plus cette région vers le méridien central, mais seulement sur la droite du disque. Le golfe à l'Ouest d'Atlantis était à ce moment sûrement invisible sur ce côté occidental du disque, comme je le constatai aussi; jamais, dans la suite, à part une observation en décembre, à Meudon, je ne vis Mare Sirenum aussi complètement isolée, sans traces de Mare Cimmerium. Mais si l'on ne voyait pas ce golfe pendant la matinée martienne, il est possible qu'au centre du disque il n'en fut plus de même : impossible de rien affirmer. Il est à remarquer que ce golfe paraissait situé non loin de l'emplacement où l'on en aperçut un sur Zephyria, quand cette région revint en bonne position pour l'observation, en août : y aurait-il entre les deux phénomènes quelque corrélation?

Ici, comme dans le cas précédemment cité, on constate les graves inconvénients qui découlent du manque d'observations de certains détails à des dates espacées de quelques jours, tant vers le centre que sur les côtés du disque. On n'avait pas jusqu'à présent à ma connaissance signalé en effet l'importance capitale que présentent les changements irréguliers de teinte des vastes plages sombres appelées mers, suivant le moment de la journée où on les observe. Les variations de tonalité de certaines plages claires avaient bien été étudiées fréquemment; on avait aussi constaté que quelques canaux et régions sombres, comme Mare Tyrrhenum par exemple,

se voyaient plus foncées sous une certaine obliquité; le côté droit du disque avait été signalé comme plus clair; mais on n'avait pas attiré l'attention sur la teinte plus sombre que certaines mers pouvaient prendre pendant l'après-midi martien. Ce sont précisément les faits particuliers remarqués en juillet vers Atlantis, qui attirèrent mon attention sur ce point, mais ce ne fut qu'en décembre que les changements si considérables de tonalité que présentèrent Mare Cimmerium et Mare Sirenum, entre le milieu du jour et l'après-midi, me firent comprendre pourquoi Atlantis se voyait moins bien durant la seconde partie du jour que le matin ou vers midi. Il était alors trop tard pour mettre au programme des études l'observation systématiquement répétée, à quelques jours d'intervalle, de certains détails sur les différents côtés du disque, et cette lacune, qui se présente assez fréquemment, a gêné considérablement la discussion des observations.

Les 27 et 30 août, au Massegros, on vit la pointe orientale de Mare Sirenum se perdre dans des grisailles. Au Revard on avait aperçu quelque chose d'analogue le 23. Cette apparence était produite, sur la gauche du disque, par Hyscus et la grisaille d'Icaria.

La région de Lacus Solis présente deux différences d'appréciation, dont l'une paraît assez difficile à expliquer, car elle porte sur un détail de premier ordre observé très fréquemment : il s'agit de Lacus Tithonius. En juillet et au début d'août, Lacus Tithonius se vit aux deux observatoires sous une apparence à peu près identique : plage vaste et allongée aux contours incertains; mais cette concordance ne persiste pas. Le 2 septembre, au Massegros, on le note comme étant de petite taille; il en fut de même le 6, mais dans une observation ultérieure, en date du même jour, il est indiqué sous une forme rectangulaire avec deux faibles pointes à ses extrémités nord, à l'embouchure de canaux; il paraît vaste. Le 7, on le dessine sous l'apparence de deux Lacus importants, séparés par une plage claire. En octobre, M. V. Fournier continue à le voir double, mais la séparation entre les deux Lacus n'est plus complète, etc. Eu novembre, les 11, 12 et 13, il ne les distingue plus sous cette forme, mais sous une apparence allongée sans trace de duplicature ni d'étranglement. Quant à M. G. Fournier et à moi, tant en juillet qu'en août, septembre et octobre, nous le trouvâmes toujours vaste, allongé, très flou, surtout du côté Nord; et cette apparence persistait, même quand les images étaient splendides. Comme nous vîmes ce détail très fréquemment, tant au centre que sur les côtés du disque, je pense donc que c'était bien l'apparence réelle que présentait ce Lacus en 1909, tout au moins jusqu'au 23 novembre. Il semble

même que les apparences si variables sous lesquelles M. V. Fournier dessina ce détail montrent que pour lui ses contours étaient insaisissables, car s'ils lui avaient apparu nettement délimités, il ne les aurait pas figurés de cinq ou six manières différentes. Il est probable, que ce sont les condensations de forme variable, qui se voyaient parfois vers le centre de ce Lacus ou sur ses rivages, qui ont amené chez cet observateur ces différences d'appréciations. C'est là un exemple frappant, qui nous montre avec quelle circonspection on doit admettre l'existence de changements réels sur Mars, quand ils ne sont pas vérifiés par plusieurs observateurs, et quand l'attention n'a pas été spécialement attirée sur une région dans un but bien déterminé. En effet, les observations de M. G. Fournier et les miennes ne décèlent dans les contours nord de ce Lacus en particulier aucun changement bien notable jusqu'au mois de novembre; mais le 23 de ce mois, à Meudon, Lacus Tithonius m'apparut sous une apparence très insolite. Il paraissait très allongé, étroit, de forme rectangulaire, les angles bien nets, comme une sorte d'épaississement de Coprates à cet endroit. Je vis ce détail, semble-t-il, de façon sûre; mais cette observation restant isolée ne peut être considérée comme certaine. On ne revit plus en effet ce Lacus. Au Massegros, ce fut le 13 novembre qu'on le distingua pour la dernière fois, car, en décembre la région où il se trouvait parut recouverte d'une teinte grisâtre insolite, et ni à Paris ni au Massegros, on ne put le voir.

La seconde différence d'appréciation porte sur le point où le vaste canal partant de la droite de Lacus Solis tombe dans Aonius Sinus. M. G. Fournier lui fait rejoindre la pointe d'Aonius Sinus : ce canal serait donc Glaucus (1). Par contre M. V. Fournier lui fait suivre un trajet plus austral dans l'emplacement approximatif de Bathys. Quant à moi, je ne pus me rendre compte, au juste, de la place où devait se trouver son embouchure sur Aonius Sinus, pour la bonne raison que jamais je n'aperçus distinctement la pointe de ce Sinus, qui me parut des plus vagues et mal délimitée. Il me semble que ce canal n'avait pas une position aussi australe que celle qu'on indique en général sur les cartes pour Bathys; mais néanmoins, le trajet de Glaucus me paraît trop septentrional ! Je serais tenté de croire qu'en 1909, ce canal aurait suivi un trajet intermédiaire. Peut-être avions-nous là affaire à une agglomération de deux ou trois canaux? sa largeur immense, sa multiplicité possible, n'avaient pas encore été signalées

---

(1) M. G. Fournier a aperçu aussi fréquemment un canal dans l'emplacement de Bathys, mais il était pâle et faible.

jusqu'ici. En résumé, il est probable que ce canal ne suivait ni le cours de Bathys ni celui de Glaucus, mais un trajet intermédiaire. Ce n'est pas d'ailleurs la première fois que des astronomes diffèrent d'opinion sur le trajet de ce canal. En 1892, à Lick, à quelques jours d'intervalle, Campbell le dessine dans la position de Glaucus, tandis qu'Hussey lui assigne un cours intermédiaire, semble-t-il, entre ceux de Bathys et de Glaucus. En 1894, au même observatoire, Holden le dessine dans une position voisine de celle de Glaucus, mais Schæberle lui fait suivre un trajet plus austral, tandis que Campbell figure les deux canaux Glaucus et Bathys. Néanmoins, il est très possible qu'il n'y ait pas de canal qui suive le trajet de Bathys ou de Glaucus, mais qu'il existe un canal intermédiaire, plus ou moins large ou étroit, qui a été pris tantôt pour l'un tantôt pour l'autre.

Des confusions analogues paraissent s'être produites pour Ambrosia, et l'on peut se demander quel est au juste le trajet de ce canal. Il est très possible qu'il ait été pris, à quelques reprises, pour Bathys ! En effet, certains auteurs indiquent comme embouchure d'Ambrosia sur Mare Australe un point situé par 82° ou 83° de longitude, mais d'autres le placent vers 95° ou même 97°. Or Bathys, pour quelques astronomes, aurait son embouchure dans Mare Australe vers 100° et peut-être 98°. Elle pourrait donc se confondre avec celle d'Ambrosia. On s'explique alors très bien les divergences citées plus haut : Holden en 1894 dessine Ambrosia vers 90°; mais Campbell, qui ne le voit pas, figure un canal vers 98° ou 100°, qui pourrait être celui que j'ai pris pour Bathys? Néanmoins, il est certain qu'Ambrosia existe, et qu'il y a là deux traînées de teinte et de largeur variables. Le Bathys-Glaucus de 1909 avait une position tout autre que l'Ambrosia de 1907. A cette époque, il nous avait semblé qu'il rencontrait Mare Australe vers 87°, mais en 1909 ce point de rencontre paraissait situé beaucoup plus à l'Ouest vers 95° ! Sans doute, ces différences proviennent-elles, pour une part, des rivages aux contours variables de Mare Australe, et aussi évidemment d'erreurs d'appréciation dans le cours de ces canaux; mais on ne doit pas écarter systématiquement l'hypothèse de changements, qui peuvent se produire dans la partie Sud de leur trajet.

Quelques différences d'appréciations se rencontrèrent aussi pour l'embouchure de Nectar dans Auroræ Sinus. M. G. Fournier vit parfois Nectar très étroit à cet endroit et dévié légèrement, semble-t-il, vers le Sud; mais, comme M. V. Fournier et moi n'avons pu distinguer ce détail, il paraît douteux.

Les pointes de Sinus Sabæus, en général, parurent toujours plus pâles que le reste du Sinus, jusqu'au mois de décembre; mais M. V.

Fournier nota, à plusieurs reprises, que la pointe orientale était plus sombre que l'occidentale et d'une teinte aussi foncée que le reste du Sinus. Bien que notre attention ait été attirée spécialement sur ce point, il nous fut impossible, à M. G. Fournier et à moi, de vérifier ce détail, qui paraît être fort douteux.

Ce sont là les principales différences d'appréciation rencontrées au cours de nos études de 1909. Si certaines d'entre elles peuvent, jusqu'à un certain point, trouver une explication dans la variation des contours et des tonalités de certaines plages martiennes, d'autres, comme la dernière, sont inexplicables. Evidemment l'interprétation de certaines faibles teintes, à la limite de visibilité, se fait de manière bien dissemblable suivant les observateurs, et les différences qui en découlent, lorsqu'on fixe cette impression sur les dessins, prennent alors une importance qu'elles n'ont évidemment pas dans la réalité, car autrement il aurait été facile de les vérifier. C'est là un inconvénient inhérent à ce genre d'observations, et qui ne pourra être éliminé qu'en prenant des moyennes entre divers astronomes, munis d'instruments d'une puissance suffisante.

Si l'on a constaté des différences d'appréciation pour certains détails, pour un grand nombre d'autres les trois observateurs se sont trouvés en parfait accord. Je ne parlerai que pour mémoire de l'extrême pâleur de toutes les plages de Mars, observée en juillet. Voici pour ce mois quelques-uns des points où des constatations, souvent anormales, furent faites simultanément par mes deux collaborateurs et par moi : la forme en pointe d'Auroræ Sinus, l'invisibilité des fourches du Sinus Sabæus, la pâleur extrême de Margaritifer Sinus et celle du Sinus Sabæus, l'invisibilité quasi complète de Pandoræ Fretum, l'immensité d'Hellas, la largeur uniforme de Mare Hadriacum, sauf son étroitesse vers le centre. En août : l'invisibilité, comme Lacus, de Lacus Solis; la forme en pointe d'Auroræ Sinus et la longueur extraordinaire du Ganges, la grande pâleur de Margaritifer Sinus et des fourches du Sinus Sabæus, l'assombrissement considérable de ce dernier, l'apparition de Pandoræ Fretum, la diminution d'étendue d'Hellas, l'assombrissement de Syrtis Major, l'apparition d'Ausonia Borealis, la largeur anormale de Mare Cimmerium sur Zephyria. En septembre : l'apparition de Lacus Phœnicis, de Bathys, de Lacus Solis; la coupure sur Auroræ Sinus et le changement de forme de sa pointe, l'assombrissement de Pandoræ Fretum et du Sinus Sabæus, ses pointes étant plus pâles; l'apparition de Lacus Mœris, l'assombrissement de Mare Tyrrhenum. En octobre : la pâleur de Lacus

Solis et des canaux et Lacus dans ses alentours, l'élargissement de la coupure d'Auroræ Sinus sur son bord occidental, l'apparition d'un Lacus sur Coprates, l'assombrissement de Pyrrhæ Regio, la coupure entre les pointes et sur le Sinus Sabæus, les golfes en pointes très prononcés sur Deltoton Sinus, la largeur plus grande de Mare Hadriacum en septembre et octobre comparativement à juillet, la teinte plus foncée de Mare Chronium, etc.

On s'est déjà demandé s'il ne serait pas utile, pour éclairer les résultats des observations de la surface de Mars, de les comparer à ce que donnent des dessins systématiques exécutés avec des détails continus ou interrompus, etc., éloignés de l'œil jusqu'à la limite de visibilité, ou encore les images de notre satellite avec un grossissement assez faible pour se trouver dans des conditions de vision sensiblement semblables à celles que présente la planète Mars, observée avec de puissants instruments.

Bien que ces études aient déjà été faites, j'ai pensé qu'il y avait lieu de les recommencer et de les compléter, si l'on voulait en tirer quelques conclusions un peu précises. Il était nécessaire d'abord d'observer ces dessins, non pas à l'œil nu, mais avec un instrument de faible grossissement. Il fallait varier leur éclairage, leur tonalité, et se livrer à des essais sur les différences d'aspect que peuvent amener la forme et la tonalité des détails, lorsqu'on éloigne les dessins à la limite de visibilité. Ces expériences ont permis des constatations bien curieuses. Il serait trop long d'en donner le détail; mais en voici les principales conclusions. La complexité des plages de Mars pourrait être extrême et dépasser infiniment celle de notre satellite, sans que nous puissions actuellement en avoir aucune révélation. Les traînées sombres, appelées *canaux*, peuvent être produites, soit par des lignes, soit par des détails alignés sur une direction à peu près régulière. Les bandes étroites, sombres, aux rivages bien nets, sont probablement formées d'éléments continus, ou très rapprochés s'ils sont discontinus, et en tous les cas, bien alignés sur une même direction. Les lignes floues, indécises, ont sans doute plus de chance que les autres, d'être composées d'éléments discontinus et alignés de façon très irrégulière. Il semble que l'importance et le nombre de ces éléments peuvent influer sur la visibilité plus ou moins intermittente de ces lignes. Les différences de tonalité des détails se perçoivent infiniment mieux que leur forme. Les coupures claires, les îlots de petite dimension, peuvent être produits soit par des éléments plus clairs disséminés dans les régions où on les observe, soit par de vagues assombrissements qui les avoisinent. Ces assombrissements peuvent être perceptibles ou passer inaperçus.

Un ou plusieurs détails, variant d'importance dans le sens de l'assombrissement, situés dans les environs d'une traînée sombre, peuvent, quoique imperceptibles, amener l'invisibilité complète ou partielle de cette traînée. Un ou plusieurs des éléments constituant une traînée sombre venant à pâlir, ou se voyant moins bien pour une cause quelconque, la traînée peut devenir invisible en totalité ou en partie. La genèse de la vision d'un point noirâtre est la suivante : d'abord, tache pâle aux contours indécis paraissant assez vaste ; puis tache plus petite, mieux délimitée, assez foncée, enfin point noirâtre net et assez petit. De deux taches de même importance, la plus sombre se voit le mieux et paraît plus foncée. De deux taches l'une noirâtre, l'autre gris plus ou moins foncé, la première étant trois fois plus petite que la seconde, la première tache se voit difficilement, est vague, pâle, ou même invisible, tandis que l'autre apparaît sombre. La perception, à la limite de visibilité, des plages sombres paraît dépendre, à partir d'un ton gris assez foncé, beaucoup plus du diamètre sur lequel cette tonalité sombre est étendue que de sa coloration intrinsèque. De deux plages isolées de tonalité identique, l'une de taille moyenne, l'autre assez grande, la plage la plus grande paraît la plus foncée à la limite de visibilité et même en deçà. Deux plages, l'une couverte de détails noirâtres sur fond clair, l'autre de détails moins foncés mais plus rapprochés ou sur fond grisâtre, peuvent apparaître de tonalité identique ; la dernière peut même surpasser de beaucoup la première en tonalité, bien qu'il soit impossible, malgré les excellentes conditions dans lesquelles la vision peut s'effectuer, de se rendre compte de l'existence des détails clairs se trouvant dans la première plage. Quand un détail se voit très difficilement, il est impossible d'évaluer sa tonalité, et encore bien moins sa forme.

Les expériences tentées dans les mêmes conditions sur des dessins colorés, sur des lignes, points, etc., de coloris différents, démontrent trop clairement les immenses difficultés qu'on rencontre dans l'appréciation des colorations sur un disque aussi petit que celui de Mars ! Si l'on peut encore discerner les couleurs de certaines plages uniformément teintées, par contre il devient impossible, dès que ces plages sont formées de nuances différentes, d'en démêler le coloris. Celles de teinte uniforme, rouge-coccinė [1], laque-carminé, se perçoivent de fort loin, mais paraissent à peu près pareilles. Viennent

---

[1] Je me suis servi pour ces recherches de la nomenclature de l'Ouvrage remarquablement complet : *Répertoire des Couleurs*, de R. Oberthür, comprenant environ 1300 couleurs différentes.

ensuite l'ocre de Rome, et la terre de Sienne, qui se distinguent aussi facilement, mais par contre, le jaune-Soleil ne s'aperçoit qu'à condition d'être répandu sur une surface assez vaste, et *a fortiori* les jaunes plus clairs, tels que le citron, etc. Les verts, en général assez sombres, qui représentent la tonalité des feuilles des végétaux : le vert-aulne, le vert-cèdre, le vert-buis, etc., ne se distinguent en rien du gris à la limite de visibilité. Le vert-pré, plus clair, se voit un peu mieux, mais encore très mal. Il n'y a que le vert-minéral, dont la tonalité ne se rencontre pas dans le règne végétal terrestre, qui se perçoive assez bien. Quant au bleu d'outremer, au vert-jaspe, etc., ces coloris ne se distinguent pas du gris ou du noirâtre. Comme je l'ai dit, les teintes compliquées, en particulier les vert-pré, aulne, cèdre, etc., même mélangés avec une faible proportion de rouge-cocciné, d'orangé-clair, d'ocre de Rome, etc., donnent l'impression d'un gris plus ou moins foncé, indéfinissable. Il est à remarquer que ce sont justement les teintes qui se voient le mieux de loin, les rouge-cocciné, ocre de Rome, orangé, etc., qui en même temps se perçoivent dans les plages de Mars. Simple coïncidence dira-t-on; c'est possible, mais pas certain. En tous les cas, il paraît résulter des expériences entreprises que, si les plages sombres de cette planète sont composées de vert-pré, de vert-aulne, de vert-cèdre, etc., avec seulement un quart de rouge-cocciné ou d'ocre, etc., il est impossible de discerner leur coloris; et même si ces plages présentaient une couleur uniforme, mélange de tonalité vert-pré, vert-aulne, etc., il serait, je pense, impossible, dans les conditions où se font les observations martiennes, de reconnaître leur coloris. D'ailleurs, il semble certain que dans les plages foncées de cette planète, à part les noirâtres, on remarque presque toujours, pour ne pas dire plus, des traces de jaune, d'ocre ou de rouge. Et même pour que des plages rose-rougeâtre comme Hellas, ou saumoné comme Memnonia, puissent se distinguer aussi nettement, il faut qu'elles présentent une coloration uniforme, ce qui renverse l'imagination; et quand on pense que ces colorations sont complètement éphémères, on arrive à se demander si un pareil phénomène peut dépendre de la coloration du sol lui-même.

Ces recherches paraissent faire entrevoir le mécanisme de certains changements constatés dans quelques plages noirâtres de peu d'étendue, et en particulier de Juventæ Fons et de Lacus Phœnicis, etc., ainsi que les variations de visibilité de certains canaux.

L'étude comparative des plages lunaires, quoique ayant déjà été entreprise, me parut pouvoir donner encore des indications précieuses pour l'interprétation des variations observées sur Mars,

sur la nature des canaux, etc. Je l'ai recommencée méthodiquement, sans aucun esprit préconçu, avec deux lunettes; l'une, construite spécialement dans ce but, par la maison Bardou, possédait deux oculaires : l'un grossissant une fois et demie, l'autre deux fois. La seconde lunette avait un grossissement de trois fois environ. Comme on le sait, Mars dans ses oppositions favorables s'approche de nous à la distance de 57 millions de kilomètres, tandis que la Lune se trouve à environ 384000^{km}. Il s'ensuit qu'un grossissement de 150 fois environ amène Mars à la distance de la Lune vue à l'œil nu, et que ceux de 300 et 450, le rapprochant deux ou trois fois plus, équivalent théoriquement à des grossissements de deux ou trois fois sur notre satellite. J'ai dit, théoriquement, car en pratique il est loin d'en être ainsi. En effet, avec l'oculaire grossissant deux fois, utilisé lors des essais sur les dessins, on remarquait que, malgré cet infime grossissement, on distinguait mieux les détails et les coloris à l'œil nu en se rapprochant du dessin de la moitié de la distance qu'en se servant de la lunette ! Quelle déperdition ne doit-on pas éprouver avec ceux de 300 et 450, surtout avec de grandes ouvertures d'instruments, toutes les imperfections qu'ils comportent, les ondulations de l'atmosphère terrestre, de celle de Mars, etc. ! Et pourtant combien peu de personnes se sont rendu compte de la différence que doivent amener les conditions tout autres d'observation des deux planètes ?

Il est bien douteux qu'on puisse comparer les dimensions des détails observés sur les deux astres. S'il est admissible que les détails lunaires soient saisissables sous l'aspect de lignes, dès qu'ils ont 200^{m} de largeur, ou de points, à partir de 500^{m} de diamètre, il ne s'ensuit pas qu'on doive distinguer sur Mars des canaux de 30^{km} de large et des Lacus de 75^{km} de diamètre. Quand on étudie la Lune avec un grossissement de deux fois (car, sans doute, c'est avec celui-là qu'on se rapproche le plus des conditions dans lesquelles on observe Mars), on est étonné, malgré le calme et la netteté admirables des images, de voir combien on discerne peu de fins détails sur notre satellite. On constate malgré ses phases si diverses une monotonie dans l'aspect général de ses plages, à laquelle Mars ne nous a pas habitués : pas de ces colorations si diverses comme on en voit sur cette lointaine planète, pas de différences à la pleine Lune entre le côté droit et le côté gauche du disque, et chose véritablement étonnante, pas de changement sensible dans la tonalité des plages entre la pleine Lune et les autres périodes de la lunaison, tandis qu'ils sont si marqués avec de forts grossissements. Une pareille constatation est fort instructive; elle nous montre en effet quels

changements immenses, fantastiques, doivent se produire dans les plages de Mars pour que nous les percevions d'ici avec une pareille intensité ?

Sur la Lune, à part un détail dont je parlerai plus tard, on ne perçoit aucune teinte véritablement noirâtre, telle que nous en voyons quelques exemples sur Mars : Juventæ Fons, etc. Par contre sur notre satellite, dans ses régions claires, on remarque ces plages de tonalité indéfinissable, gris-jaunâtre, à contours insaisissables, comme on en rencontre dans les régions similaires martiennes, par exemple vers Jamuna, etc. Si certaines plages martiennes foncées paraissent mieux délimitées que les plages lunaires, d'autres semblent bien plus floues, moins bien arrêtées, et la gamme des demi-tons serait peut-être plus riche sur Mars. Il est bien difficile d'ailleurs de rien affirmer à ce sujet. Quand on observe la Lune, à part certains points clairs et brillants d'aspect variable, tout paraît se voir, en général, sous un aspect continuellement uniforme dont on n'a pas d'exemple sur Mars. Mais cet aspect uniforme peut provenir, en partie, de la qualité régulièrement bonne des images lunaires avec ce petit instrument, à moins pourtant qu'on ne l'observe quand elle est fort basse sur l'horizon ou à travers des brumes et des nuages ; on constate alors que sur son disque les petits détails sont invisibles ou difficilement perceptibles, et que les plages sombres paraissent plus ou moins décolorées, choses qu'on remarque aussi sur Mars quand les images sont mauvaises.

Il existe entre les plages de Mars et celles de la Lune, étudiées avec des grossissements comparables, des différences très importantes. Sur la Lune on ne perçoit, pour ainsi dire, aucun faible détail sombre à rivages bien arrêtés, tandis que sur Mars ils abondent : golfes, Lacus, etc. L'orographie martienne est loin de paraître analogue à celle de la Lune. D'ailleurs avec ces faibles grossissements il est impossible, sur notre satellite, de constater la présence d'aucune montagne, et à la pleine Lune les déformations sur les bords du disque sont presque insensibles, infiniment moins importantes que celles que nous avons constatées par exemple vers Hellas sur Mars. Et pourtant, sur la Lune, n'existe pas l'atmosphère, qui rend si indistincts les bords du disque martien.

L'étude des apparences canaliformes a été faite à tous les moments de la lunaison depuis le quatrième jour jusqu'à la pleine Lune. A ce dernier moment, malgré toutes mes recherches, je n'ai aperçu aucune trace de canaux, tout au moins de traînées nettement perceptibles, comme celles que j'indique dans mes listes martiennes ; mais il n'en a pas été de même à d'autres moments de la lunaison.

Vers le neuvième jour, dans la région inférieure droite du disque, j'ai aperçu pendant deux soirées à 28 jours d'intervalle, mais seulement pendant peu de temps, à cause des conditions atmosphériques défavorables, deux longues traînées noirâtres, assez larges, traversant une région claire, et ayant des embouchures sur des plages sombres qu'elles réunissaient. Ces traînées ont une grande ressemblance avec celles de Mars, et auraient pu être placées dans ma seconde liste; pourtant leur largeur est moins uniforme que la plupart des canaux martiens, quoiqu'on trouve parmi ces derniers quelques traînées d'apparence similaire. Leurs bords manquaient de netteté. Ils étaient loin de présenter ces contours arrêtés que j'ai vus sur certains canaux noirâtres de Mars, par exemple Nilosyrtis en 1907 et Coprates. Leur visibilité paraît se réduire à un laps de temps très court, et bien que depuis 8 mois je cherche à les revoir je n'ai pu y parvenir quoiqu'ayant observé la Lune fréquemment les 8e et 10e jours et même le 9e. Sans doute, ce phénomène demande-t-il des conditions particulières pour qu'on puisse le distinguer. Chose digne de remarque, il semble que ces traînées n'apparaissent pas au moment où les ombres lunaires sont le plus importantes dans cette région, et, pourtant, leur teinte noirâtre, la tonalité la plus sombre que j'ai constatée sur la Lune, semble montrer que les ombres doivent jouer un rôle dans leur apparition. Sans doute ne se montrent-elles qu'à un moment critique où ces ombres ou autres détails foncés se trouvent groupés dans une position favorable.

On comprend tout l'intérêt que peut présenter l'étude de pareilles apparences canaliformes, en y comprenant la période optique qui les précède et celle qui les suit; aussi me suis-je bien gardé d'observer cette région, avec un grossissement plus puissant, avant d'avoir complètement achevé leur étude.

D'autres vagues apparences canaliformes furent aperçues dans cette région entre les 6e et 12e jours de la lunaison, mais elles étaient loin d'être aussi prononcées que celles dont je viens de parler, et ne peuvent être cotées que comme étant à l'extrême limite de visibilité; je ne les aurais pas portées sur mes listes de canaux de Mars. M. V. Fournier en a figuré quatre sur un schéma reproduit ici, fait le 12e jour de la lunaison. Celle de gauche pourrait être un tronçon d'une des grandes traînées visibles vers le 9e jour. Il semble que ces apparences canaliformes lunaires exigent pour leur formation des conditions toutes spéciales : aglomération de taches noirâtres, d'ombres formées par le relief du terrain, de plages plus ou moins foncées, de détails assombris de toute espèce. Ces détails sont déjà nettement séparés et bien perceptibles, d'après cet observateur, avec des grossis-

sements de 5 à 6 fois. Si certaines traînées martiennes sont produites par des détails du même ordre, des grossissements de 750 et 900 fois devraient permettre de les résoudre, et l'on pourrait figurer facilement par le dessin, la forme, la teinte des détails de toutes sortes qui les

Fig. 7.

composeraient. Or, on a souvent publié des observations martiennes, faites avec des grossissements de cet ordre ; mais il ne semble pas qu'on y ait démêlé la complexité de détails dont le groupement amènerait ces apparences canaliformes, si ces traînées n'étaient pas réellement continues. Avec ces fortes amplifications, il arrive parfois que les canaux ne paraissent plus perceptibles, et que les détails sombres qui doivent forcément exister dans ces régions, pour amener ces apparences, ne se voient pas non plus ; ce qui tendrait à démontrer que ces puissants grossissements n'auraient pas dû être employés, qu'ils sont trop forts pour la qualité des images, et donc inutilisables pour les recherches sur la surface de Mars.

Il semble d'ailleurs qu'à plusieurs reprises, dans des conditions exceptionnelles de calme atmosphérique, certains observateurs ont pu discerner, avec des grossissements plus modérés, allant de 300 à 450 fois, dans certaines traînées martiennes tout au moins une partie des éléments qui les composent. J'ai noté dans cet Ouvrage l'observation faite par M. V. Fournier sur Anubis, et j'ai parlé aussi des détails nombreux que j'ai distingués à l'intérieur du Ganges, dont le bord occidental a paru seul ininterrompu. D'autres observateurs ont fait des constatations analogues. Schiaparelli a signalé les apparences si diverses d'Araxes. Lowell a fait de même pour ce canal et a remarqué la structure en chapelets de lacs, de nombreux canaux,

en particulier d'Eumenides-Orcus. Molesworth en dit autant de Cerberus, etc. Les détails qui forment certains canaux martiens seraient donc plus vastes que ceux qui amènent les apparences presque similaires de la Lune, ou plutôt, leur forme, leur alignement plus régulier, leurs contours mieux arrêtés permettraient, sans doute, de les apercevoir plus facilement.

Programme d'études martiennes.

C'est bien à tort, à mon avis, que les observateurs de Mars ont une tendance à étudier surtout les détails à l'extrême limite de visibilité. L'équation personnelle, quand il s'agit de détails aussi difficiles à distinguer, a une importance si considérable que la comparaison des observations faites dans ces conditions par différents astronomes ne peut conduire à aucun résultat certain. Comme on a pu le voir, cette équation personnelle n'est pas sans affecter même des détails de second ordre, voire de premier ordre, quand il s'agit de comparer les résultats obtenus, surtout quand les observations ont été faites sans un but bien déterminé. C'est pourquoi il est de toute nécessité d'avoir un programme d'études nettement délimité, et ne portant que sur des détails assez facilement perceptibles, de manière que l'influence de cette équation soit réduite au minimum. On pourra arguer que celle-ci restant invariable pour le même observateur, celui-ci pourra se livrer sans crainte à l'étude des plus fins détails. Je suis loin d'être de cet avis. Outre la maxime de droit bien connu qu'il ne faut pas oublier : « Testis unus, Testis nullus », il n'est pas certain que, pour ces recherches si difficiles, cette équation reste invariablement toujours la même au cours des nombreuses années d'étude que nécessitent les observations de Mars. Mais, même en admettant ce postulat, les conditions atmosphériques à ce bout de la ligne font varier d'une minute à l'autre les conditions dans lesquelles la vision se produit. Le plus ou moins de hauteur de la planète au-dessus de l'horizon, son plus ou moins grand rapprochement de nous, ajoutent encore aux difficultés de tous genres qu'on rencontre pour évaluer certains phénomènes observés. Pour un observateur consciencieux il est souvent très difficile, presque impossible, de se rendre compte de prime abord si tel changement constaté dans des détails de second ordre provient d'un réel changement sur Mars ou des conditions atmosphériques ou autres terrestres. Que dire alors de ceux qui se perçoivent à la limite de visibilité ! Il faut, pour que ce changement soit considéré comme probable ou certain, qu'il soit confirmé au cours de plusieurs soirées, et s'il est parfois possible d'observer, à plusieurs reprises et à quelques jours d'intervalle, un détail de second ordre dans de bonnes conditions, il ne faut pas espérer pouvoir en faire autant pour ceux qui sont à la limite de visibilité, qu'on ne peut

distinguer un peu nettement que dans des conditions exceptionnellement favorables, tant à ce bout de la ligne que sur Mars. Ce n'est pas que l'examen de ces phénomènes, à la limite de visibilité, n'ait un intérêt, loin de là ; mais je dis que ce n'est pas en concentrant tous ses efforts sur de pareils phénomènes qu'on arrivera à faire avancer, en quoi que ce soit, nos connaissances sur cette mystérieuse planète. Tout sur sa surface est pour nous un mystère. Si les calottes polaires ont déjà été observées de façon suivie, les phénomènes reliant leur disparition ou leur accroissement par rapport aux variations des plages sombres semblent n'avoir pas été étudiés avec le soin qu'ils méritent, et s'ils l'ont été, il est à craindre que ce ne fût avec un esprit préconçu et tendancieux. On a parlé de végétation, de liquide quelconque; dans le chapitre sur les changements remarqués sur Mars, j'ai longuement indiqué combien les phénomènes observés sont souvent en désaccord avec ces hypothèses, qui ne s'appuient en définitive sur aucun fait certain. Certes, il peut y avoir des erreurs d'observation, des phénomènes inconnus peuvent troubler les images à l'autre bout de la ligne et nous induire en erreur sur la réelle coloration des plages de cette planète. Tout contribue à nous engager à être des plus circonspects dans nos appréciations; néanmoins, on peut faire remarquer que les changements extrêmement importants, aperçus dans les plages sombres, ne paraissent pas suivre une loi régulière, comme les phénomènes terrestres nous en donnent un exemple. Peut-être d'ailleurs ces irrégularités constatées sont-elles imputables à des causes perturbatrices dont on pourra dans la suite se rendre compte.

S'il existe quelque espoir de voir un jour le mystère martien soulever pour nous un coin de son voile, un pareil résultat ne pourra guère être amené que par une étude consciencieuse, faite sans esprit préconçu, des phénomènes relativement bien perceptibles de sa surface, entreprise non pas par un seul observateur, mais par plusieurs se contrôlant mutuellement, et placés à une grande distance les uns des autres, de manière à subir le moins possible les conditions souvent si défavorables de notre atmosphère. Ces études devront porter particulièrement sur des plages voisines de l'équateur, de manière qu'on puisse les suivre pendant le plus grand nombre possible d'oppositions. Leur programme, nettement tracé, pourrait être complété à chaque opposition en tenant compte des phénomènes constatés au cours des observations précédentes. C'est là un travail de longue haleine. Mars ne se présente à nous dans les mêmes conditions que tous les 16 ans et il faudra de bien nombreux cycles de cette durée pour arriver à quelque résultat. Une pareille étude

ne pourrait être menée à bien que par une Association internationale d'astronomes, dont les membres, munis autant que possible d'instruments du même ordre et en tous les cas assez puissants, s'adonneraient avec zèle à ces observations, chaque fois que la planète se rapprocherait de nous. J'indiquerai plus loin comment il me semble qu'une pareille Association pourrait se former. Quant au programme des études martiennes à entreprendre, il semble que le choix des régions à étudier est relativement facile à faire. En effet il s'agit de constater sûrement, hors de toute contestation, le plus grand nombre possible de changements sur la surface de cette planète, qui, étudiés dans la suite au point de vue des saisons, etc., pourront donner des indices précieux sur la nature des éléments qui les ont produits. Les régions qui paraissent varier le plus rapidement et le plus fréquemment d'aspect sont par ordre d'intensité : Lacus Solis et les plages voisines, Lacus Mœris et tous ses alentours, y compris Syrtis Minor, Ausonia Borealis, Mare Tyrrhenum, Hesperia, pointe occidentale de Mare Cimmerium, Mare Hadriacum, etc. Voici d'ailleurs un projet de programme plus détaillé.

Étudier les changements que peuvent présenter les teintes des plages sombres de Mars aux différentes latitudes suivant la diminution ou l'accroissement des calottes polaires. Noter si les points éblouissants ou plus lumineux, de brève apparition, vers Novissima Thyle, Argyre II, etc., se produisent à dates fixes ou seulement approchées. Observer s'il en est de même pour le détachement de Novissima Thyle de la calotte polaire. Rechercher si l'on trouve des traces de la tache sombre ondulée située vers 250° de longitude et 83° de latitude Sud, après que la blancheur polaire a disparu de cette région.

Région de Lacus Solis. Il serait très important de se rendre compte si Lacus Solis conserve toujours son même emplacement, et si sa forme et son étendue varient réellement comme les observations paraissent le montrer. Il sera nécessaire pour arriver à ce résultat de prendre de nombreuses mesures micrométriques. Malheureusement les points paraissant fixes et bien délimités sont rares dans ses alentours ; néanmoins, on pourra prendre l'angle Sud de l'embouchure de Coprates sur Auroræ Sinus, le rivage Nord de Lacus Phœnicis. Il faut bien se garder de prendre le bord Sud du Lacus, car il est formé de plusieurs petits Lacus, dont les plus faibles éléments se trouvent au Sud, et qui, suivant les conditions atmosphériques ou autres, sont tantôt visibles et tantôt invisibles. La pointe du petit golfe à l'embouchure d'Ambrosia sur Mare Australe pourra encore servir ; mais ce point paraît sujet aussi à des variations de forme ou d'emplacement. Mal-

heureusement au Sud, il n'y en a pas d'autres. Si la pointe ne se distingue pas bien nettement à cause du canal, on pourrait prendre le sommet de l'angle droit du golfe. Sur Lacus Solis, on devra prendre le bord occidental souvent plus net et mieux délimité, puis le centre de la dépression formée par la première sinuosité de son rivage, et enfin le même point sur la seconde dépression. En 1907 son bord oriental était assez bien déterminé; mais en 1909 il se confondait souvent avec Nectar. Bathys ?, cette année-là aussi, aurait gêné les mesures sur le côté occidental; mais néanmoins, on aurait pu les effectuer. Au cas où cela ne serait pas possible, on pourrait prendre l'angle formé par ce canal et le Lacus. Les embouchures de Bathys et d'Ambrosia dans Mare Australe devront être repérées soigneusement à l'aide de mesures micrométriques.

La teinte grisâtre de Thaumasia, variable comme intensité, devra être notée avec soin; on s'efforcera de se rendre compte de la manière dont, en certaines circonstances, elle paraît devenir aussi sombre que Lacus Solis, et du processus de sa diminution de tonalité. La plage claire, vue vers Bathys en 1907, devra être recherchée, et ses rapports avec l'invisibilité ou la visibilité de Bathys seront étudiés. Les variations d'étendue, de tonalité, de forme, de netteté dans les contours de Lacus Tithonius devraient être suivies avec attention, et l'on prendra des mesures micrométriques des dimensions de ce Lacus. Les changements si extrêmes dans la visibilité de Juventæ Fons et de Lacus Phœnicis sont aussi au programme; on ne devra pas perdre de vue que les conditions qui permettent ou rendent impossibles la visibilité de ces détails sont probablement d'origine atmosphérique, tant à ce bout de la ligne que sur l'autre. La plage claire traversant Auroræ Sinus et la forme variable plus ou moins en pointe de ce Sinus seront étudiées. On pourra y adjoindre l'étude du Ganges dont la teinte et la visibilité paraissent présenter des changements tant journaliers que périodiques. Ambrosia, Tithonius, Bathys, Nectar, Coprates seront surveillés; on notera les variations dans la tonalité, visibilité, netteté qu'ils pourraient présenter. On fera de même pour le petit Lacus que traverse Coprates avant d'arriver à Lacus Tithonius.

Les régions d'Icaria et de Pyrrhæ devront être observées au point de vue des variations de tonalité qu'elles peuvent présenter entre le lever du Soleil ou la matinée martienne et l'après-midi ou la soirée.

Pandoræ Fretum, Hellespontus. Observer les changements de teinte de ces plages en comparaison des régions avoisinantes.

Pointes du Sinus Sabæus. Mesurer leur longueur; prendre des notes sur la netteté plus ou moins grande de leurs contours, sur leur tonalité variable, sur la plage plus claire qui parfois semble les séparer.

Deltoton Sinus. Étudier cette région au point de vue de sa tonalité, de sa forme et des golfes qu'elle présente ; noter leur importance, leur aspect plus ou moins en pointe.

Pointe de Syrtis Major. Nilosyrtis prend-elle toujours naissance sur le même côté de la pointe de cette mer : à droite, à gauche, au centre ? noter la visibilité, la coloration de ce canal par rapport à la pointe de Syrtis Marjor.

Lacus Mœris. En prendre des mesures micrométriques si possible ; les meilleurs points de repère seraient : la pointe de Syrtis Minor, la partie la plus rapprochée du rivage oriental de Syrtis Major. Mare Thyrrhenum. Étudier sa forme, les changements dans ses contours, sa teinte variable, sa visibilité ; faire de même pour les plages avoisinantes : Libya Abyssinia, rivages orientaux de Syrtis Major, Syrtis Minor, Hesperia, partie boréale d'Ausonia, Mare Hadriacum (1). On pourra aussi dans de bonnes conditions atmosphériques prendre quelques notes sur la visibilité, la forme, la tonalité des canaux Nepenthes, Pallas, Rhesus par rapport à Lacus Mœris. La plage claire d'apparence variable aperçue souvent sur Lybia ou vers Nix Atlantica sera aussi suivie avec soin, tant au centre que sur les côtés du disque, et l'on notera les rapports qu'elle paraîtra présenter avec la visibilité de Lacus Mœris.

Pointe occidentale de Mare Cimmerium. Étudier non seulement la teinte de la pointe de cette mer, paraissant varier d'intensité d'après une courbe lente, mais aussi parfois suivant le moment de la journée martienne où l'observation est faite : lever du Soleil, matinée, milieu du jour, après-midi, coucher du Soleil. Noter la forme de cette pointe qui semble tantôt très aiguë, tantôt arrondie. Surveiller les apparences variables conmme visibilité, tonalité, trajet du canal Acheloüs (ou Triton).

Mare Cimmerium, Atlantis, Mare Sirenum. Rechercher le golfe plus clair sur Zephyria, noter ses variations de visibilité, de forme, de tonalité. Étudier les circonstances qui paraissent accompagner la teinte plus pâle d'Atlantis et de M. Cimmerium pendant la matinée martienne. Observer la teinte plus sombre que présentent parfois Mare Cimmerium et Mare Sirenum, au cours de l'après-midi martienne.

Hellas, Argyre, Eridania, Memnonia, Tharsis, Ophir, Chryse. On prendra des mesures micrométriques d'Hellas, dont les dimensions paraissent considérablement varier. On cherchera à se rendre compte si l'agrandissement de cette île se produit du côté Nord ou du côté

---

(1) Les variations de tonalité et de forme de cette mer seront particulièrement surveillées.

Sud. Les points de repère sont nombreux vers le Nord, mais il n'en existe pas de favorables du côté Sud. Les meilleurs vers le Nord sont : Portus Sigeus (pointe orientale), pointe de Syrtis Minor, pointe du golfe où prend naissance Typhonius, sur Deltoton Sinus. Avoir soin de ne pas choisir le sommet de l'angle formé par le Sinus Sabæus et Syrtis Major, rendu variable par Solis Pons. On observera la teinte changeante d'Hellas, variant du blanc au rouge en passant par le gris et le rose suivant les époques et aussi l'heure de l'observation : lever du Soleil, matinée, milieu du jour, après-midi, soirée. On en fera de même pour les régions d'Argyre, Eridania, Tharsis, Ophir, Chryse. Ces trois dernières présentent des phénomènes d'un autre ordre : blancheurs énigmatiques qui apparaissent à certains moments. Quant à Memnonia, elle paraît présenter des colorations orangé foncé, grises ou d'un jaune plus ou moins bien défini, particulièrement dans l'après-midi martienne; noter la coloration variable des plages claires et sombres sur la droite et sur la gauche du disque, etc.

Pour que l'étude de ces détails donne véritablement tout ce qu'on peut en attendre, on devra multiplier les observations; non seulement chaque fois que la rotation de la planète amènera ces régions en bonne position, mais à ce moment, c'est en grand nombre qu'elles seront effectuées. Il est nécessaire que les astronomes se pénètrent de cet axiome que pour ces recherches difficiles une observation isolée, si précise qu'elle puisse être, n'acquerra une valeur sérieuse que si elle est confirmée dans la suite à de nombreuses reprises. Il en sera de même pour les séries d'observations : plus celles-ci seront nombreuses et s'étendront sur un grand laps de temps, plus elles acquerront d'importance. C'est pourquoi il sera nécessaire de les entreprendre dès que le disque de la planète sous-tendra un angle de 8″ et 9″, et même encore moins si l'on se trouve dans de bonnes conditions atmosphériques et instrumentales et de les prolonger jusqu'aux mêmes limites. La manière de faire les observations a une importance considérable; ainsi, il est de toute nécessité de prolonger les observations le plus longtemps possible; et, particulièrement pour certains détails qui demandent à être étudiés tant sur le côté droit que sur le côté gauche du disque, on ne pourra arriver à un bon résultat qu'en commençant les observations dès qu'elles seront possibles, et en les prolongeant autant que faire se peut. On choisira pour ces études de longue durée, les nuits les plus calmes, et il sera bon de les renouveler assez fréquemment. Rien n'est plus contraire à un résultat favorable que des observations d'une courte durée faites à heure fixe. Je l'ai constaté maintes fois. Malheureusement le temps sous nos latitudes est souvent défavorable, la planète est très basse parfois sur l'horizon,

ce qui ne permet pas une étude assez suivie; mais, dès qu'elle sera possible, il ne faut pas en laisser échapper l'occasion; la continuer pendant de longues heures, interrompues au besoin par un sommeil de courte durée.

On ne doit pas s'attendre à constater à chaque opposition des changements dans les plages de Mars portées sur ce projet d'études, car, si elles en ont présenté de considérables au cours des deux dernières oppositions, il peut se faire, surtout si ces variations sont dues aux saisons, qu'on n'en observe plus à nouveau avant 10 ou 12 ans. Néanmoins, les études entreprises depuis une trentaine d'années sur cette planète montrent que plusieurs de ces régions sont celles où des variations importantes ont été remarquées le plus fréquemment. Dans ce programme, j'ai eu soin de n'indiquer que des détails assez facilement perceptibles pour des astronomes entraînés à ces recherches difficiles : tous peuvent être cotés comme de premier ordre, tout au moins dans de bonnes conditions à chaque bout de la ligne, ce qui, il est vrai, peut se rencontrer rarement. Seuls les canaux : Nepenthes, Acheloüs, Ambrosia, Tithonius, Pallas, Rhésus très variables comme intensité, peuvent être cotés comme du second ordre; d'ailleurs leur étude est loin d'être indispensable; il sera bon seulement de noter leurs différences de visibilité (ou leur invisibilité), leur teinte variable, par rapport aux plages voisines. Parmi les autres détails à étudier, certains sont tantôt de premier ordre, tantôt complètement invisibles, comme Lacus Mœris, Juventæ Fons, Bathys, etc.; on comprend dans ces conditions qu'on ne puisse leur donner une cote de visibilité.

Projet d'Association internationale pour les recherches physiques martiennes.

Seule une Association internationale d'astronomes pourrait avoir quelques chances de mener à bien les études martiennes. La dissémination de ses membres sur toute la surface de la Terre amènerait ce résultat très précieux que pas un instant, lors de ses oppositions, ne serait perdu pour l'étude de cette planète; on pourrait donc suivre, jour par jour, les transformations si rapides qu'on remarque parfois sur sa surface. Sitôt un phénomène constaté, le télégraphe avertirait les membres bien placés pour le suivre et le confirmer. On pourrait réunir ainsi des séries d'observations d'un grand intérêt, absolument impossibles à obtenir autrement.

Ces recherches martiennes demandent un entraînement de l'œil très sérieux, une patience, un zèle à toute épreuve. Il faut, par une surveillance constante à l'instrument, attendre que le moment propice, tant sur Terre que sur Mars, se produise, instant très court souvent, de quelques secondes ou moins encore ?

Aussi pourrait-on penser que si cette Association présentait un nombre considérable de membres, les résultats pourraient être d'autant plus probants. Il serait à craindre cependant qu'avec un chiffre trop élevé, l'équation personnelle aidant, la discussion des observations demandât trop de temps, fût trop compliquée, et devînt inextricable. Il serait en effet indispensable que le bulletin de l'Association parût avant l'opposition suivante de la planète, de manière qu'on puisse utiliser dans les recherches les résultats obtenus dans l'opposition précédente. D'ailleurs, c'est plutôt la qualité que le nombre des observations qui est à rechercher, à la condition toutefois que les membres de l'Association soient disséminés un peu sur toute la surface de la Terre. Il semble donc que le chiffre de 40 membres distribués en trois sections soit bien suffisant.

La question instrumentale, en effet, a ici une importance capitale. Certes s'il y avait espoir que les membres d'une pareille Association pussent posséder des instruments identiques, spécialement construits pour ces études, cela serait infiniment préférable; mais, comme il ne

faut pas demander l'impossible, on pourra utiliser les réfracteurs existants qui, d'ailleurs pour le plus grand nombre, sont très propres à une pareille étude, la bonne qualité de l'objectif étant le point le plus important à exiger. Les réflecteurs devraient-ils être admis pour ces recherches ? j'avoue que les études comparatives auxquelles je me suis livré sur Mars entre un réflecteur de 16 pouces, de première qualité pourtant, et des réfracteurs, ne sont pas favorables aux réflecteurs. Peut-être cependant y aurait-il un certain ostracisme à éliminer des instruments qui entre les mains, par exemple, du regretté Molesworth, ont donné, sur Mars, des résultats indéniables. Ils pourraient d'ailleurs être utilisés pour la photographie, et avantageusement pour l'observation des plages claires de la planète; mais étant données les conditions générales peu favorables de ces instruments, il serait sans doute nécessaire d'en limiter le nombre. En effet, l'utilisation simultanée de réflecteurs et de réfracteurs pour ces recherches présente de très graves inconvénients, les observations avec les deux sortes d'instruments n'étant pas facilement comparables. Les plages sombres de Mars se distinguent sous une apparence plus pâle dans les réflecteurs, tandis que les régions claires s'y voient mieux, et leur coloration n'apparaît pas identique dans les deux instruments. C'est là, il faut le constater, un bien sérieux inconvénient, inhérent à l'emploi de deux types d'instruments. On pourrait en réduire la portée en comparant surtout entre eux les résultats obtenus par la section armée de réflecteurs, et en tenant compte des faits signalés ci-dessus.

La photographie ne peut guère pour le moment entrer en compétition avec les observations visuelles, quand il s'agit de constater les colorations variables des plages de Mars. D'ici sans doute longtemps, les résultats qu'elle pourra donner sur ce point seront illusoires; il faudra attendre que la photographie des couleurs puisse être appliquée aux planètes, et encore les variations qui seraient ainsi décelées pourraient provenir des instruments, des écrans, de la rapidité de l'émulsion, du temps de pose, de la transparence de l'atmosphère, du développement, etc. Par contre, pour le placement et la délimitation de certains contours de détails de premier ordre, il semble que dès maintenant la chambre noire pourrait donner des indications très précieuses, surtout si celles-ci étaient confirmées par les observations visuelles. Une section de photographie serait donc désirable dans cette association de recherches martiennes.

Le diamètre minimum que devront posséder les réfracteurs et réflecteurs avec lesquels les membres de l'Association seraient autorisés à effectuer les études, devrait être fixé. Les résultats excellents obtenus par Dawes, Schiaparelli, etc., ainsi que mes recherches person-

nelles, semblent démontrer que les réfracteurs de 21^{cm} d'ouverture libre sont des instruments de premier ordre pour ces études, et que ce diamètre, en tous les cas est assez grand pour être admis; mais il serait dangereux, il me semble, d'admettre des objectifs d'une ouverture moindre, tout au plus, pourrait-on faire une exception pour les réfracteurs de 8 pouces anglais, déjà en usage, dont l'ouverture libre est de 203^{mm}, à la condition qu'ils soient de toute première qualité. Quant aux réflecteurs, leur définition moins parfaite en général, la perte de lumière considérable que comportent ces instruments, etc., me font être de l'avis, qu'aucun miroir au-dessous de 12 pouces anglais, soit 306^{mm} d'ouverture libre, ne devrait être admis. Il serait de toute nécessité que les instruments, avec lesquels les membres de l'Association devraient faire leurs recherches, fussent étudiés sérieusement par une commission spéciale, nommée par le Conseil, et admis seulement après des essais satisfaisants. En effet, aucune suspicion ne devrait planer sur la qualité de ces instruments, et il serait absolument indispensable que tous sans exception aient subi ces essais, et que leurs qualités et leurs défauts fussent connus : dossier secret au besoin conservé dans les archives de l'Association.

On ne pourrait autoriser plusieurs membres à se servir du même instrument, même s'ils étaient domiciliés dans la même ville, car il y aurait toujours un d'entre eux qui serait gêné dans ses recherches par son collègue. Par contre il serait, je crois, bon d'autoriser les directeurs d'Observatoire, tout en se faisant inscrire sous leur nom, à faire exécuter ces études en partie ou en totalité par le personnel de leur observatoire à la condition de réserver l'instrument aux recherches martiennes. Une telle manière de faire ne serait évidemment pas sans inconvénients; mais s'il en était autrement on éliminerait, presque forcément de ces études, toute une classe d'observatoires, dont le personnel nombreux et compétent, le matériel puissant, seraient d'un grand secours pour de pareilles recherches.

Le bulletin de cette Association paraîtrait dix-huit mois au plus tard après la date de l'opposition de la planète; il admettrait plusieurs langues, au choix des associés, qui auraient droit chacun à un nombre déterminé de pages de texte et de planches. Seules, les conclusions d'ensemble, rédigées par le Président ou par le Bureau, seraient données dans les trois langues principales.

Une Association internationale s'est déjà formée pour dresser la Carte photographique du Ciel; elle a tracé la voie à celle que nous proposons ici pour les recherches martiennes. Celles-ci seraient incomparablement moins dispendieuses; en revanche le but à atteindre est plus éloigné et le succès plus incertain. La première entreprise ne

rencontre que des difficultés relativement faciles en somme à surmonter avec de la patience et de l'argent. Hélas ! ni l'or ni le temps, ne sont des garanties de réussite des études martiennes ; mais ce n'est pas une raison pour ne pas tenter tout ce qui est humainement possible pour les mener à bonne fin.

CONCLUSIONS.

Les plages sombres de Mars présentèrent pendant les mois de juin, de juillet et une partie d'août 1909 une décoloration véritablement extraordinaire qui ne semble pas liée aux saisons de cette planète, mais paraissait plutôt avoir un caractère exceptionnel. En général, cette décoloration ne semblait amenée, ni par des nuages, ni par des brumes basses, ni par une formation récente de matière blanche polaire. Les hypothèses hydriques, végétatives, caloriques, ne peuvent en donner l'explication. L'hypothèse cyclonique est celle qui semble encore concorder le mieux avec certains phénomènes observés, sans que pourtant elle puisse tous les expliquer. Les causes et la nature de cette décoloration restent inconnues.

La calotte polaire australe a diminué d'étendue à peu près régulièrement sans recrudescences notables. On a constaté des différences très considérables dans la rapidité de son retrait suivant les longitudes, et il en a été déduit des indications précieuses sur l'orographie de ces régions, qui, sous ce rapport, sont les mieux connues de la planète. Les massifs montagneux, plus clairs ou brillants, les nombreuses vallées de tonalité foncée observées à l'intérieur de ses rivages, indiquent clairement que le sol où elle est placée est loin d'être d'un relief uniforme. On n'a pas remarqué l'existence d'un état liquide dans certaines vallées polaires, après que la substance blanche eut quitté ces régions, mais le bourrelet sombre qui entoure parfois la calotte et la suit dans sa diminution, existe, à certains moments, bien réellement, et n'est pas dû uniquement à un phénomène de contraste. Les dernières traces de la tache polaire australe ont été vues en décembre 1909. Ce pôle parut parfois, dès octobre, entouré de masses claires, probablement d'origine brumeuse, qui en augmentant d'intensité empêchèrent de suivre plus longtemps la diminution de la tache polaire. En mars 1910, la calotte polaire australe réapparut, et à la fin de ce mois elle avait pris une extension extrêmement considérable.

Le pôle boréal n'était pas visible, mais les contrées septentrionales parurent en juin et juillet recouvertes de masses claires brumeuses. On ne les revit plus guère en août et septembre, mais en octobre on observa une zone étroite aux bords incertains, de teinte

caractéristique blanc-bleuâtre, qui donnait l'impression de n'être qu'un reflet, sur des brumes, d'une blancheur invisible. Cette zone présentait des fluctuations très importantes de visibilité. Au mois de mars 1910, elle avait disparu pour faire place à des plages plutôt grisâtres.

Les régions claires ou blanchâtres, fréquentes en 1907 dans la zone équatoriale, ne se virent qu'en petit nombre pendant l'opposition de 1909.

Les plages sombres de Mars présentèrent des variations nombreuses et considérables, de forme, d'étendue ou de coloris. Ces changements, qui ne peuvent être mis un instant en doute, furent constatés dans presque toutes les régions de cette planète, tant équatoriales que tempérées. Des variations importantes de tonalité s'observèrent aussi dans certaines plages sombres entre la matinée martienne, le milieu du jour et l'après-midi. Les différences constatées dans ces plages ne paraissent pas concorder de façon suffisante avec les saisons martiennes, et pour cette raison les hypothèses hydriques ou végétatives sont difficilement admissibles. L'hypothèse calorique l'est encore bien moins. Quant à la théorie cyclonique, bien que permettant d'expliquer certains changements, elle paraît inapplicable à d'autres cas. Si, dans la suite, ces discordances, par rapport aux saisons, sont confirmées sûrement, on sera amené, si l'on veut en tenter l'explication, à envisager d'autres hypothèses que celles que nous venons de rappeler, et l'on aurait à se demander si cet élément foncé ne peut être formé, dans les plages sombres, d'une manière intermittente, par des nuages, des vapeurs foncées, etc., comme on en voit des exemples sur Jupiter, etc.

Des Lacus, des golfes, des îles furent aperçus en grand nombre. Certains Lacus de petites dimensions parurent présenter des changements de coloris très rapides, qui pourraient être illusoires. Quelques-uns d'entre eux possédaient une teinte noirâtre, dont nous ne trouvons pas d'analogie dans la coloration des végétaux terrestres, et semblèrent aussi foncés que les ombres des satellites de Jupiter.

Des variations, certaines autant qu'importantes, s'observèrent dans les contours de Lacus et de Golfes de grandes dimensions, tant au cours de l'opposition de 1909 que par comparaison avec celle de 1907 ou des années précédentes.

De nombreux canaux, dont quelques-uns doubles, furent observés par mes collaborateurs, mais ils étaient pour la plupart à la limite de visibilité. Pour mon compte, je n'en vis guère plus qu'en 1907, et ils me semblèrent, en général, plus pâles qu'autrefois. Pourtant quelques-uns étaient sombres et se voyaient sûrement, d'autres

parurent douteux. Certains étaient formés de détails alignés sur une même direction. La comparaison des résultats obtenus par les trois observateurs a montré que les manières de voir et d'interpréter des détails, même de premier ordre, étaient parfois peu concordantes. Pour certains détails l'équation personnelle a donc une grande importance, surtout quand l'attention de l'observateur n'est pas attirée sur un point nettement déterminé.

Des essais tentés, à la limite de visibilité, sur des dessins formés de détails continus ou discontinus, tant de coloris variés que gris ou noirâtres, ainsi que sur notre satellite la Lune, démontrent que les plages martiennes pourraient présenter un nombre prodigieux de détails importants, sans que nous puissions nous en rendre compte. La teinte verdâtre des végétaux terrestres serait sans doute impossible à discerner dans les plages de Mars. Certains canaux, en particulier ceux de grande largeur à bords flous, pourraient être formés de détails discontinus de formes diverses, alignés plus ou moins approximativement sur une même direction.

Les études martiennes devraient se faire d'après un programme bien arrêté, et se continuer pendant un très grand nombre d'oppositions. Seule une Association internationale d'observateurs s'adonnant spécialement à ces recherches dans toutes les régions de la Terre, pourrait avoir quelques chances de pénétrer la véritable nature des phénomènes martiens, qui paraissent de plus en plus indéchiffrables, quand on les analyse avec plus de méthode et moins de parti pris.

On trouvera peut-être que c'est avec un esprit systématique de dénigrement que j'ai étudié les diverses hypothèses avancées pour expliquer les phénomènes observés. Il n'en est rien. Mais j'ai trouvé nécessaire, à côté des constatations favorables à telle ou telle théorie, de bien montrer ses côtés faibles. Certes il aurait été facile, en m'étendant sur les faits concordants avec certaines d'entre elles, d'en faire ressortir toute la vraisemblance. Je m'en suis bien gardé. On pourra penser que c'est encore l'hypothèse d'une végétation à évolution variable, sans exclure les cyclones avec leur cortège de poussières, et les brumes, qui peut s'accorder le mieux avec la généralité des phénomènes constatés; mais je n'ai caché aucune des difficultés qui empêchent, actuellement, de l'admettre, et je considère, qu'en raison de notre manque complet de données certaines sur la nature des phénomènes martiens, il est tout à fait prématuré d'émettre un avis arrêté à leur sujet.

OBSERVATIONS DE SATURNE.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

STATION B.

MASSEGROS. — RÉFRACTEUR DE 29^{cm} (MERZ).

Astronomes-Adjoints : M. G. FOURNIER, du 14 juin au 1er juillet et du 14 septembre au 30 octobre; M. V. FOURNIER, du 1er juillet au 23 septembre.

14 juin. 4^h. Grossissement 195. Diaphragme de 21^{cm}. Images médiocres.

Quoique Saturne soit plus bas que Mars sur l'horizon, les détails sont beaucoup mieux accusés sur son disque. La bande australe est sombre, double, vaguement ondulée; on la distingue facilement, et l'équateur de la planète est fort clair. L'anneau de crêpe se voit sur la planète. Une tache claire paraît se distinguer sur l'anneau A [1] à sa pointe orientale. L'ombre de la planète sur l'anneau est absolument opaque et présente une forme concave en sens inverse de la courbure du globe.

19 juin. 4^h. Grossissement 280. Images calmes.

La zone polaire australe est assombrie. La bande équatoriale Sud paraît évidemment double, et l'ombre de la planète sur l'anneau présente le même aspect que le 14. Les pointes de l'anneau sont plus claires, apparence due peut-être au voisinage de la division de Cassini.

14 juillet. 3^{h}45^m. Grossissement 280. Assez bonnes images. Diaphragme de 24^{cm}.

La bande équatoriale Sud présente deux condensations; celle de droite est plus pâle. L'anneau de crêpe est bien visible, et les anses intérieures de l'anneau lumineux sont assombries. Il semble que le bord extérieur de l'anse droite de l'anneau est assombri. Le bord extérieur de l'anneau A, devant la planète, est bordé d'un filet noir et l'anneau de crêpe paraît aussi noirâtre devant elle. (Pl. XXXIV.)

---

[1] Pour la facilité de la description, l'anneau situé entre la division de Cassini et le bord extérieur de l'anneau sera appelé *anneau A*, tandis que celui qui est placé entre la division de Cassini et l'anneau de crêpe (anneau de Bond) sera appelé *anneau lumineux*.

15 juillet. $3^h 30^m$. Grossissement 390. Bonnes images calmes. Diaphragme de 24^{cm}. (Pl. XXXIV.)

Mêmes remarques que la veille, mais la division de Cassini n'est pas nette : elle semble se dégrader extérieurement. L'anneau lumineux est plus clair, blanchâtre, dans sa région voisine de la division de Cassini, et ses anses intérieures vont en se dégradant. L'ombre de la planète sur l'anneau ne forme pas une courbe régulière. Une espèce de proéminence se distingue sur l'anneau A. La bande équatoriale Sud est plus sombre dans sa partie Nord, et elle présente deux condensations.

6 octobre. $23^h 50^m$. Grossissement 320. Bonnes images.

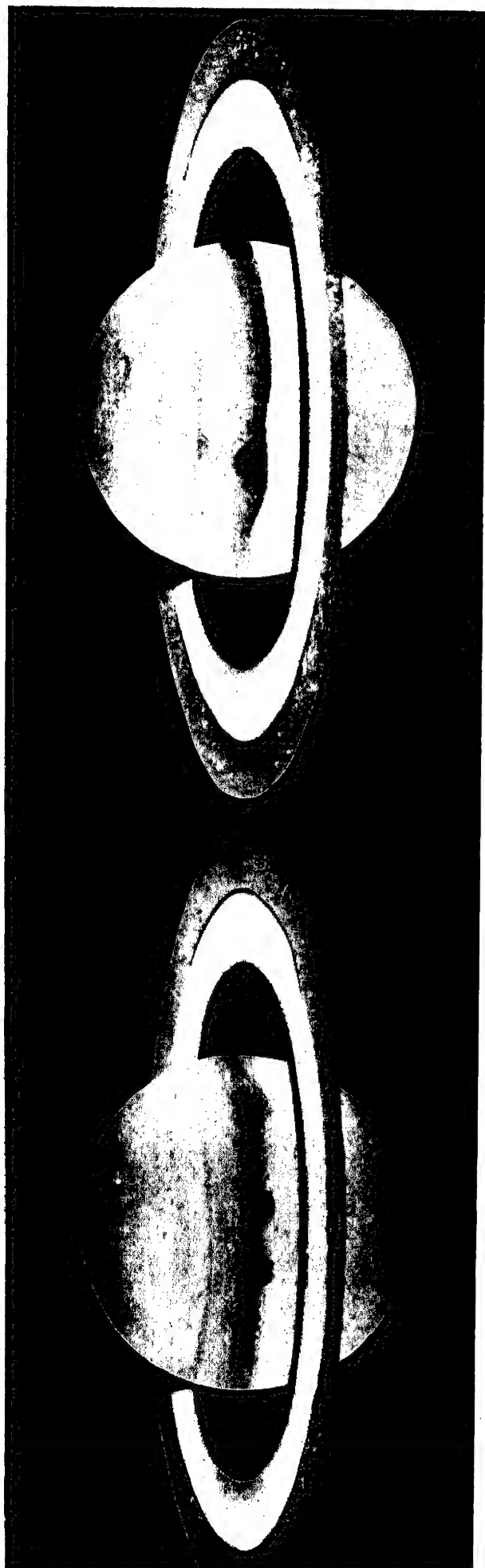
Le pôle austral est toujours très sombre. La bande tempérée est assez pâle ; elle a son bord Sud fort nettement délimité, et la région claire, de la même largeur que la bande équatoriale située entre elle et le pôle, paraît plus claire et plus tranchée que pendant les mois de juillet et d'août. La bande équatoriale Sud est toujours vaguement ondulée et du côté Nord présente des condensations plus foncées, mais impossibles à bien définir. Sa duplicature paraît moins perceptible qu'autrefois. On distingue dans la zone claire équatoriale, fort près du bord de l'anneau de crêpe, un étroit filet sombre très fugace, ainsi qu'une faible condensation, d'où part un étroit filet traversant la zone claire du Nord au Sud. L'ombre de la planète sur l'anneau est très étroite, et, phénomène particulier, le bord du disque paraît vaguement assombri dans la région qui semble en contact avec cette ombre. Un assombrissement analogue se remarque sur le disque au point symétriquement opposé. L'anneau A, plus sombre que l'anneau lumineux, paraît échancré devant la planète jusqu'à la division de Cassini, bien qu'on le suive un certain temps sur le disque. La division d'Encke se voit nettement vers les anses, et la partie extérieure de l'anneau A paraît plus foncée. L'anneau lumineux est encore assombri aux anses, le long de l'anneau de crêpe ; mais il est bien clair le long de la division de Cassini. Celle-ci, vers ses anses, présente toujours de nombreuses irrégularités en forme de pointe dans sa partie extérieure, et l'on remarque, à l'anse occidentale, une petite tache claire sur l'anneau A, en bordure de la division de Cassini. (Pl. XXXIV.)

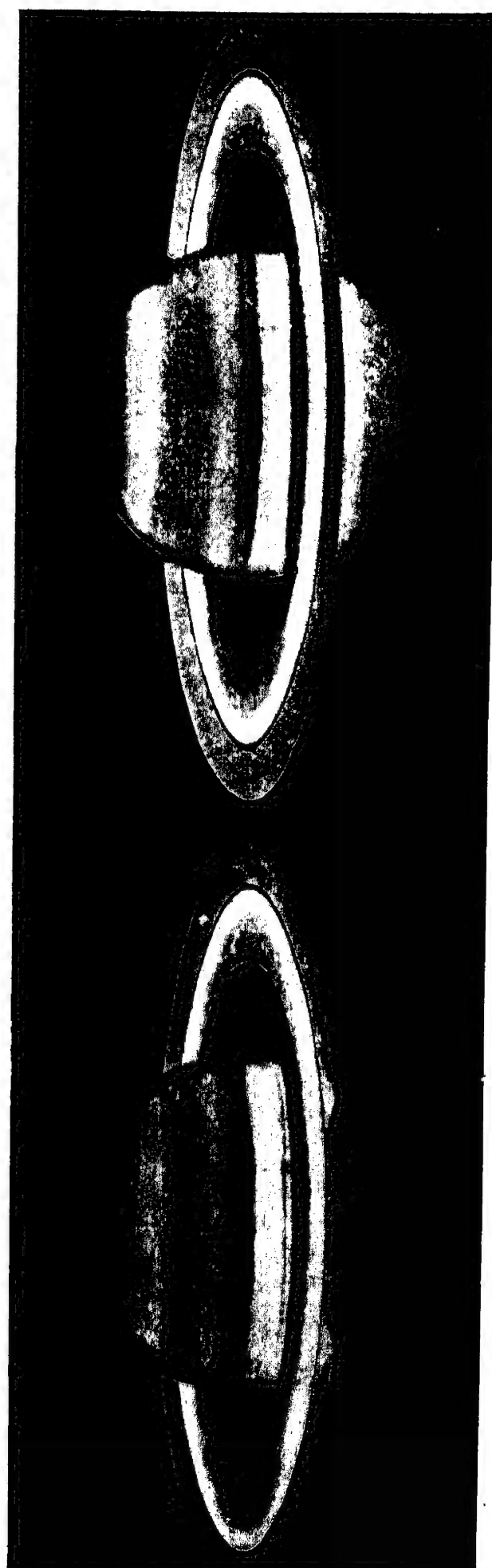
15 octobre. $0^h 20^m$. Grossissement 280. Bonnes images.

Le disque de la planète est beaucoup plus sombre que les anneaux ; le contraste est très frappant ; même la bande claire équatoriale paraît sombre et terne en comparaison des anneaux. Cependant ceux-ci ne tranchent pas énormément dans leur passage sur la planète.

16 octobre. $2^h 20^m$. Grossissement 280. Bonnes images.

Les détails sont très pâles, et le contraste entre la teinte sombre du disque et celle des anneaux, qui est plus claire, semble moins accentué que lors des dernières observations. Le pôle austral est sombre. La bande équatoriale Sud, toujours ondulée, se voit nettement double. La bande claire équatoriale paraît blanchâtre, et l'on remarque aussi une région de ce genre dans l'hémisphère boréal, le long de l'anneau. La division de Cassini présente à ses anses, dans sa région extérieure, des protubérances qui apparaissent fréquemment, car on les a remarquées au cours de ces observations souvent lorsque les conditions atmosphériques étaient favorables. On les distingue aujourd'hui particulièrement à l'anse orientale ; mais, bien qu'elles se voient avec facilité par instants, il est impossible de les suivre assez longtemps pour pouvoir se rendre compte de la rapidité de leur

SATURNE.

14 juillet 1909, $3^h 45^m$.

15 juillet 1909, $3^h 30^m$.

6 octobre 1909, $23^h 50^m$.

16 octobre 1909, $21^h 20^m$.

translation. La division d'Encke se voit aux deux anses, mais difficilement. A celle de l'Est on distingue aussi un détail sombre, placé entre la division de Cassini et la division d'Encke. Le long de l'anneau de crêpe on remarque un filet pâle et étroit. Cet anneau paraît pâle aussi devant la planète, tandis que l'anneau A, devant elle, semble échancré jusqu'à la division de Cassini, et l'échancrure paraît occupée par une sorte de bande mal définie, plus sombre que l'anneau A. Le long du bord occidental du disque, on remarque une petite plage sombre (ombre), et le disque paraît assombri dans son voisinage, ainsi qu'au point symétriquement opposé, comme on l'avait déjà remarqué le 6 octobre. (Pl. XXXIV.)

STATION A.

Revard. — Réfracteur de 37^{cm} (Schaer).

Astronome-Adjoint : M. G. Fournier, du 13 juillet au 4 septembre.

13 juillet. 3^h. Grossissement 320 et 360. Images parfaites avec ces grossissements.

Le pôle austral est assombri; entre ce pôle et la bande équatoriale méridionale on remarque une bande tempérée grisâtre, située entre deux espaces clairs. La bande équatoriale, très nette du côté Nord, va en se dégradant insensiblement vers le Sud. L'anneau de crêpe, très visible, est noirâtre devant la planète et brunâtre sur le fond du ciel; son bord intérieur est bien tranché. L'anneau lumineux présente à ses anses, sur son bord intérieur, un vague assombrissement allant en se dégradant. La division de Cassini est très large et noire. L'anneau A est sensiblement plus sombre que l'anneau lumineux. La division d'Encke est invisible; pourtant il semble qu'on en ait aperçu quelques traces. L'ombre de la planète, toujours concave, paraît brisée au bord de chaque anneau.

18 juillet. 3^h. Grossissement 320. Images assez bonnes.

Mêmes détails que le 13 juillet; cependant la bande équatoriale australe paraît évidemment double et vaguement ondulée. La région claire australe, entre le pôle et la bande tempérée, est plus visible que l'autre bande claire située entre la bande équatoriale et la bande tempérée. La division de Cassini semble dégradée extérieurement. L'ombre de la planète est rectiligne sur les deux anneaux extérieurs, et brisée à partir de l'anneau sombre.

22 juillet. 3^{h}45^m. Grossissement 320. Bonnes images.

La division d'Encke paraît s'entrevoir. La division de Cassini semble toujours dégradée en dehors, et également mal délimitée intérieurement. La pointe droite de l'anneau paraît floue, son bord manquant de netteté. L'ombre de la planète sur l'anneau est rectiligne, et la bande équatoriale est vaguement ondulée.

23 juillet. 2^h. Grossissement 320. Images bonnes par instants.

Le bord extérieur de l'anneau, sur la planète, est bordé par un fin trait noir, dont la largeur paraît égale à celle de la division de Cassini, qui s'aperçoit au-dessus de lui (détail déjà observé le 22).

30 juillet. 3^h15^m. Grossissement 285. Images passables. Ouverture variant de 21^{cm} à 37^{cm}.

Le trait sombre bordant la partie extérieure de l'anneau devant la planète est plus large et moins foncé que la division de Cassini dans la même région. On distingue une bande blanchâtre le long de l'anneau dans l'hémisphère boréal; elle paraît moins large que celle de l'hémisphère austral. Cependant le pôle boréal n'est pas sensiblement assombri.

31 juillet. 3^h. Grossissement 320. Assez bonnes images.

Sur le disque de la planète, on n'aperçoit que des détails déjà vus précédemment. L'anneau présente de nombreux détails. On distingue dans l'anneau A une traînée grisâtre ou brunâtre, qui doit être la division d'Encke. La division de Cassini paraît nettement bordée extérieurement d'une région dégradée très étroite; elle présente sur son bord extérieur des dentelures noirâtres, visibles aux deux anses de l'anneau, mais principalement à l'anse orientale (détails aperçus par deux observateurs). Ces dentelures semblent se déplacer rapidement. L'anneau lumineux est partagé en deux régions de tonalité différente, l'une plus claire à l'extérieur; l'autre, dont la largeur est plus grande, va en s'assombrissant graduellement jusqu'à l'anneau de crêpe. Mêmes constatations que les jours précédents pour l'ombre de la planète et la bordure extérieure de l'anneau.

15 août. 1^h10^m. Grossissement 360. Très bonnes images.

La division de Cassini est facilement visible devant la planète, dont le disque et l'anneau ne présentent pas de détails nouveaux.

20 août. 0^h20^m. Grossissement 112, 285, 410. Bonnes images.

On ne distingue rien de particulier sur le disque et les anneaux. On se livre à des expériences de visibilité sur Mimas avec différents grossissements; on le voit très difficilement avec un grossissement de 112, facilement avec ceux de 225 et même de 285; on le soupçonne par moments avec celui de 360; mais il est invisible avec celui de 410.

29 août. 1^h. Grossissement 285. 320. Images passables.

Le disque ne présente rien de particulier, mais sur la division de Cassini existe une importante irrégularité, facilement visible avec tous les grossissements. C'est une sorte de renflement de cette division, situé du côté de l'extérieur sur l'anse gauche. On en aperçoit un autre plus faible au-dessous du premier.

4 septembre. 1^h10^m. Grossissement 360 et 410. Images parfaites avec ces grossissements.

Le pôle Sud est sombre. On voit toujours les deux régions claires australes, dont la plus méridionale est la mieux visible; elles sont séparées par la bande tempérée grisâtre, qui paraît elle-même partagée en deux zones, avec peut-être un espace plus clair intermédiaire. La bande équatoriale est toujours vaguement ondulée; mais elle est peut-être un peu plus pâle que lors des observations précédentes.

L'équateur est très clair, mais on ne voit aucun détail dans la région boréale du disque. La division de Cassini se voit facilement devant la planète et l'on distingue aussi, mais difficilement, une ligne plus étroite qu'elle et plus pâle, bordant, semble-t-il, l'anneau extérieur. Vers les anses, la division de Cassini est mal déli-

mitée en dehors, mais assez bien en dedans, où elle est bordée d'une bande claire très caractéristique, dont la largeur égale cette division. Dans l'anneau A, deux divisions très fines sont perceptibles à l'anse orientale, celle de l'intérieur étant la plus facile à voir; mais à l'autre anse une seule s'aperçoit; elle est bordée intérieurement d'un liseré clair très étroit. On remarque aussi sur cet anneau A, un peu avant l'anse orientale, un assombrissement qui occupe toute sa largeur et qui voile les divisions à cet endroit. On distingue par contre, à cette même anse, une échancrure claire située sur la face extérieure de la division de Cassini. Les anses intérieures de l'anneau lumineux sont assombries, et l'anneau de crêpe devant la planète paraît plus pâle qu'autrefois. (Pl. XXXVII.)

OBSERVATOIRE PHYSIQUE DE PARIS.

MEUDON. — RÉFRACTEUR DE 83cm (FRÈRES HENRY).

20 novembre. 22h. Grossissement 320. Bonnes images.

On discerne beaucoup de détails sur les anneaux, mais relativement peu sur le disque. Le pôle austral est sombre. La bande équatoriale Sud se voit nettement, son bord Nord étant le mieux défini. La division d'Encke est perceptible aux deux anses, mais difficilement; elle paraît assez large, mais pâle, floue et brunâtre. La division de Cassini est assez mal délimitée aussi sur ses bords, et l'on ne peut la suivre devant la planète. On remarque, aux anses intérieures de l'anneau lumineux qui sont assombries, deux divisions noirâtres bien nettement indiquées par instants. L'anneau de crêpe, relativement brillant, se voit admirablement; ses bords paraissent flous, moins bien tranchés qu'au Revard; son apparence granuleuse se distingue facilement.

23 novembre. 22h. Grossissement 320. Bonnes images.

Quoique les images soient peut-être légèrement plus onduleuses que le 20, la division de Cassini est plus nette; ses bords sont mieux arrêtés. Par contre la division d'Encke n'a pu être revue sûrement, et l'anneau de crêpe est aussi moins bien visible. L'anneau lumineux est très éclatant, et l'on remarque encore, mais difficilement, les deux divisions aperçues déjà dans ses anses grisâtres intérieures. Sur le disque on distingue notablement plus de détails que le 20. Le pôle austral est sombre. Une région claire, asssez large, lui est contiguë. La bande tempérée Sud est séparée de la bande équatoriale, vaguement ondulée au Nord et floue au Sud, par une région étroite plus claire. Il semble que sur le disque, et même sur les anneaux, des changements notables se sont effectués depuis le 20 novembre.

9 décembre. 20h. Grossissement 320. Bonnes images.

Bien que les images soient satisfaisantes, il y a très peu de détails sur le disque. Le pôle Sud est sombre, et toute cette région du disque paraît grisâtre. La bande australe est indistincte. On aperçoit sur les anneaux à peu près les mêmes détails que le 23 octobre. La division de Cassini est bien nette.

7 janvier 1910. 19h50m. Grossissement 320. Bonnes images.

Sur le disque les détails sont bien définis : en particulier la bande équatoriale Sud a ses bords remarquablement nets, tant au Nord qu'au Sud; elle est sûrement

double, mais sans traces d'ondulations, Il semble que l'espace clair, situé entre elle et la bande tempérée, se soit élargi. Il y a eu évidemment des changements notables dans cette bande équatoriale depuis le mois de novembre. A cette époque son bord Sud paraissait flou et dégradé.

Sur les anneaux on distingue une partie des détails déjà vus précédemment; mais, chose digne de remarque, les images semblent moins bonnes pour la définition des détails des anneaux que pour ceux du disque.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

La division d'Encke fut entrevue pour la première fois les 13 et 22 juillet; on la vit ensuite assez nettement, quand les images étaient bonnes, car c'est un détail difficile et qui ne se distinguait, même en novembre au grand réfracteur de 83^{cm} à Meudon, qu'avec beaucoup de peine. Elle parut généralement vague, assez large, infiniment plus pâle que la division de Cassini; souvent on la note comme étant de coloris brunâtre. Vers les anses de l'anneau A, situé entre la division de Cassini et le bord extérieur, on remarqua parfois des plages plus claires, en particulier le 6 octobre, ainsi que de vagues assombrissements. Cet anneau a paru partagé en deux régions de tonalités différentes : l'extérieure étant la plus foncée. La division de Cassini, vers ses anses, a semblé avoir souvent ses bords dégradés, flous, particulièrement dans sa région extérieure. Cette observation, vérifiée par les trois observateurs, tant au Massegros qu'au Revard et à Meudon, ne paraît pas provenir de la qualité des images; car on remarqua souvent que les autres détails sur l'anneau étaient des mieux délimités, tandis que la division de Cassini était floue. Cette apparence particulière n'a pas un caractère permanent. Tantôt cette division est d'une netteté absolue, tantôt ses bords semblent incertains. Des irrégularités, en forme de dents ou de vagues nodosités, furent aperçues fréquemment par M. G. Fournier et par moi sur la partie extérieure de cette division, vers ses anses. Ces détails, quelquefois bien évidents, se déplaçaient rapidement et disparaissaient dès qu'ils s'étaient éloignés des anses de façon notable. Il est possible que ce soient ces irrégularités, parfois trop petites pour pouvoir être discernées séparément, qui donnent cette apparence dégradée ou floue à la division de Cassini. Il est à remarquer en effet que la plupart du temps cette zone dégradée se perçoit, comme les dentelures, dans sa région extérieure.

L'anneau lumineux, situé entre la division de Cassini et l'anneau

de crêpe (anneau de Bond) parut toujours être le plus clair et le plus brillant des anneaux de Saturne, particulièrement vers ses anses extérieures. On remarqua que ses anses intérieures étaient assombries, et à Meudon, au grand réfracteur de 83^{cm}, je discernai dans cette région grisâtre deux fines divisions. L'anneau de crêpe s'est toujours aperçu avec une facilité remarquable, tant sur le fond du ciel que dans son trajet devant la planète. Son bord intérieur parut tantôt bien délimité et tantôt assez flou. L'apparence granuleuse de cet anneau était évidente. Il semble véritablement extraordinaire que, si cet anneau avait été autrefois aussi visible qu'il l'est actuellement, on ait tant tardé à le découvrir; car c'est en ce moment un détail aussi facile à voir que la division de Cassini, ou peu s'en faut.

La calotte polaire australe a toujours été vue sombre en 1909. Au-dessous d'elle, on remarquait parfois une région claire, plus ou moins large; ensuite venait une bande grisâtre tempérée, souvent fort pâle et indistincte, puis une seconde région assez claire, étroite, difficilement perceptible souvent. Cette zone claire sembla devenir plus large et plus visible à partir du mois d'octobre. La bande sombre équatoriale, qui lui faisait suite, parut présenter des variations importantes dans sa structure : tantôt sûrement double, tantôt simple. Ses bords vers le Nord étaient bien délimités et semblèrent souvent ondulés ou présenter des condensations plus ou moins apparentes. Son bord austral, très flou pendant toute la période allant du mois de juin au mois de décembre, parut le 7 janvier des mieux définis, et ce jour-là aussi sa duplicature ne pouvait être mise en doute. Mais on n'y distinguait aucune ondulation ni condensation. Une région claire se voyait vers l'équateur, et le 6 octobre on remarqua une étroite traînée noirâtre traversant cette région, du Nord au Sud vers l'occident, tandis qu'une ligne foncée, se dirigeant de l'Est à l'Ouest, se voyait non loin du bord de l'anneau de crêpe. On n'observa aucun détail dans la région boréale du disque, à part une vague bande claire qui se vit à de rares reprises sous l'anneau A.

L'ombre de la planète sur l'anneau parut souvent présenter une forme particulière et, au mois d'octobre, il sembla que le disque était assombri, non seulement dans le voisinage de l'ombre, mais encore dans la région du globe symétriquement opposée à cette ombre.

Des notes furent prises au cours de ces observations sur les différences d'éclat que présentaient entre eux les satellites de Saturne. On releva simplement leurs grandeurs comparatives et celles-ci sont indiquées dans le Tableau suivant par les chiffres, 1, 2, 3, 4; le chiffre 1 indiquant le satellite le plus brillant au moment de l'observation, le chiffre 4 le plus faible.

Mois.	Jour.	Heure.	Encelade.	Téthys.	Dioné.	Rhéa.	Observations et Remarques.
		h m					
Juillet 1909..	18	3	4	2	3	1	Encelade faible.
	22	3.45		2	3	1	
	23	2	4	2–3	3–2	1	
	28	1.25		2–3	3–2	1	
	30	3.15		2	3	1	
	31	2.30	4	2	3	1	
Août 1909...	1	2.30		2	3	1	
	2	0.45	4	2	3	1	Téthys beaucoup plus brillant que Dioné. Celui-ci assez difficile. Encelade à la limite de visibilité.
	8			2	3	1	
	13	2.20	4	2	3	1	Téthys à peine plus brillant que Dioné. Encelade à peine plus faible que les deux précédents.
	15	1.10	4	3	2	1	Dioné et Téthys peu différents. Encelade sensiblement inférieur à Dioné.
	20	0.20		2	3		Téthys sensiblement supérieur à Dioné. Encelade assez faible.
	21	0		2	3	1	Japet plus faible que Dioné.
	23	23.15	4	2	3	1	Japet plus brillant que Rhéa.
	25	0		2	3		
	29	0.20	4	3	2	1	Dioné à peine plus faible que Rhéa. Téthys bien inférieur à Dioné. Japet pas beaucoup plus faible que Titan.
	30	0.30		3	2	1	Téthys près de la planète, inférieur à Dioné.
Sept. 1909...	2	0.15	4	3	2	1	Encelade très facile malgré l'éclat de la Lune. Différence à peine sensible entre Dioné et Téthys.
	4	1.30	4	2	3	1	Dioné sensiblement plus faible que Téthys.
	6	23.30		2	3	1	
	28	23.45		3	2	1	Téthys bien plus faible que Dioné.
Octobre 1909.	6	23.55		3–2	2–3		A 23^h30^m, Téthys était plus brillant que Dioné, mais à 23^h55^m ils sont égaux.
	14	23.55		2	3	1	Téthys notablement plus faible que Rhéa. Dioné très faible.
	15	21.50	4	2–3	3–2	1	Téthys et Dioné égaux. Ils paraissent tour à tour plus brillants.
	16	21.10		2-3	3–2	1	Dioné à peine plus faible que Téthys. A 21^h15^m c'est Dioné qui paraît le plus brillant. Rhéa à peine plus brillant que ces derniers.

Les satellites de Saturne se déplaçant très rapidement, leur grandeur apparente varie aussi suivant leur position : quand ils se rappro-

chent de la planète, ils paraissent devenir moins lumineux et, quand ils s'en éloignent, leur éclat augmente. Il faudrait, pour se rendre compte de leur variation individuelle d'éclat et espérer trouver la loi de cette variation, les observer comparativement à la même distance de la planète et cela sur tous les points de leur orbite. Il serait donc nécessaire de réunir un nombre prodigieux d'observations, et le peu que nous en avons fait ne saurait guère nous donner d'indications; aussi, si je les ai reproduites ici, ce n'est qu'à titre de bien faible contribution documentaire; cela pourra peut-être néanmoins servir un jour à l'étude de ces variations. On peut pourtant faire remarquer que le 6 octobre, Téthys et Dioné étant à peu près à la même distance de la planète, Téthys, qui d'abord était à $23^h 30^m$ plus brillant que Dioné, devient à $23^h 55^m$ du même ordre d'éclat que ce dernier. Or Téthys avait toujours paru, à distance égale de la planète, notablement plus brillant que Dioné. Il semble donc que, par un phénomène anormal, celui-ci soit devenu plus brillant, ou que Téthys se soit assombri. La première supposition paraît présenter plus de chance de vérité; et il ne serait pas impossible que Dioné, dans la partie orientale de son orbite, c'est-à-dire sur la gauche de Saturne, soit plus brillant que sur son trajet occidental. Quelques-uns des phénomènes observés semblent favorables à cette supposition. En tous les cas, des différences assez notables paraissent avoir été discernées dans l'ordre comparatif d'éclat, entre Téthys et Dioné, et il est probable que Rhéa et Encelade ont présenté aussi des variations d'éclat, qui ne sont guère explicables par leur plus ou moins grande proximité de Saturne.

Si nous comparons entre elles les observations faites en 1907 et 1909 nous constaterons que des changements importants se sont effectués dans la distribution des bandes sombres qui sillonnent le disque. En 1907 le pôle Sud était assombri comme en 1909; mais on ne remarquait pas les deux régions claires séparées par la bande tempérée. Celle-ci d'ailleurs paraissait alors plus étroite et se distinguait moins facilement. En 1907, la bande équatoriale Sud, double, relativement étroite, et dont les bords étaient assez bien arrêtés, présentait des condensations et des ondulations notablement plus importantes qu'en 1909. La zone claire équatoriale s'observa tant en 1907 qu'en 1909. Mais tandis qu'à cette première date on remarquait dans les régions boréales des bandes de formes diverses et de nombreux détails, en 1909 on n'en revit rien. Le pôle Nord même, qui paraissait clair en 1907, ne présentait plus en 1909 aucune teinte particulière. On ne revit en 1909 qu'une seule de ces sortes de filets sombres qui relient entre elles les diverses bandes de la planète.

Ç'est en vain qu'au cours de ces dernières observations on chercha

à retrouver des traces de l'anneau extérieur lumineux découvert au Revard en septembre 1907 [1]. On ne revit pas non plus ces corpuscules lumineux, qui se déplaçaient rapidement sur le bord de l'anneau, et dont le mouvement de translation avait pu être suivi longuement. Sans doute ne peut-on apercevoir ces détails que quand l'anneau se voit par la tranche, ou tout au moins sous une forte obliquité.

OBSERVATIONS LUNAIRES.

MESSIER.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

27 juin 1909. Station B. Massegros. — Réfracteur de 29cm (Merz). Astronome-Adjoint : M. V. Fournier, 22h 10m. Longitude du terminateur + 26° 1'. Age de la Lune 9j 23h. Grossissement 195. Images passables.

Les deux cratères paraissent avoir la même largeur; celui de gauche semble plus allongé. La tache sombre, qu'on distingue au fond de celui-ci, est plus foncée vers la droite. La muraille Sud, à peine perceptible, forme un assombrissement peu net, tandis que sur la gauche existe une région très foncée, et la zone située entre les cratères est de la même teinte. Celui de droite présente aussi une tache vers son centre; mais elle est floue, ses bords étant difficiles à déterminer. Cette tache est aussi plus foncée dans sa région occidentale.

22 juillet. Station A. Revard. — Réfracteur de 37cm (Schaer), Astronome-Adjoint : M. G. Fournier. 20h 10m. Longitude du terminateur — 28° 56'. Age de la Lune 5j 9h. Grossissement 280. Images passables.

Les deux cratères paraissent d'égale largeur, abstraction faite de la muraille intérieure, qui se voit fort bien dans le cratère de droite. Dans celui-ci, l'ombre de la muraille de gauche s'avance plus profondément que dans le cratère oriental On remarque dans ce dernier une plage arrondie assez pâle, mal définie, située sur la droite de l'ombre de la muraille. Elle est accompagnée, dans la région Sud du cratère, d'une traînée d'ombre grisâtre, en forme de quart de cercle, produite par la muraille intérieure. (Pl. XXXVII.)

26 juillet. Station B. Massegros. 21h 15m. Longitude du terminateur + 20° 37'. Age de la Lune 9j 10h. Grossissement 233. Diaphragme de 24cm. Assez bonnes et bonnes images.

Dans le cratère oriental, la tache sombre, très allongée, est de teinte uniforme. On remarque que la muraille Sud paraît floue. Sur la gauche existe une zone très foncée. Dans la région grisâtre qui sépare les deux cratères, une plage plus claire se voit dans la partie Sud-Ouest, et l'on en distingue une autre sur le bord Ouest de la muraille de droite du cratère occidental. La tache intérieure paraît pâle;

elle est séparée par une zone claire de l'ombre portée par la muraille orientale. Cette ombre, qui décèle un pic sur la muraille orientale, est nettement plus foncée que la tache centrale. Deux plages plus claires se distinguent sur le fond du cratère, une dans sa région Sud, l'autre vers le Nord.

29 juillet. 21^h. Longitude du terminateur, + 57°6′. Age de la Lune 12^{j}10^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Assez bonnes images.

Les deux cratères présentent à peu près les mêmes dimensions. La tache centrale du cratère de gauche est assez pâle, avec une condensation plus foncée sur sa droite; elle a ses bords bien définis, et son extrémité occidentale se trouve très rapprochée de la muraille du cratère. Dans la partie Sud de la région sombre séparant les deux cratères, on distingue une plage claire, et il en existe une autre sur la droite du cratère occidental, proche la muraille. La tache de ce cratère a ses bords bien définis; elle est sombre, surtout vers la droite, et se trouve très proche de la muraille occidentale. Plage plus claire dans la région Sud du cratère.

30 juillet. 21^{h}15^m. Longitude du terminateur, + 69°29′. Age de la Lune 13^{j}10^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Images passables.

La tache centrale du cratère oriental est pâle et mal délimitée; pourtant sa région Ouest serait plus foncée. La tache du cratère de droite est beaucoup plus sombre que le 20 juillet, surtout dans sa région occidentale, qui est plus teintée. Sa tonalité paraît au moins aussi foncée que la région grisâtre séparant les deux cratères; il est vrai que celle-ci n'est pas très sombre au moment de l'observation. Région claire dans la partie supérieure du cratère de droite.

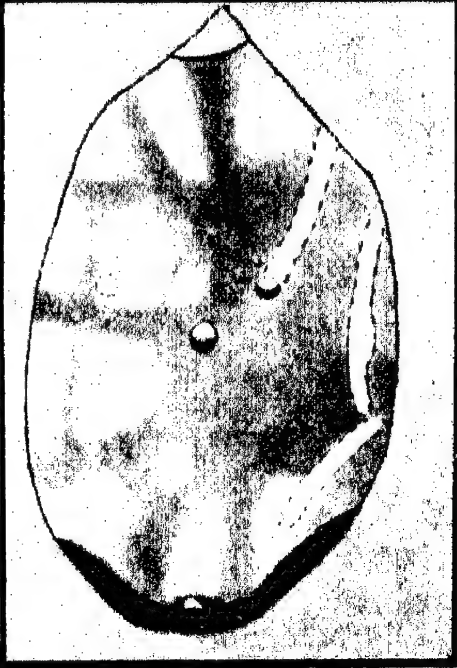
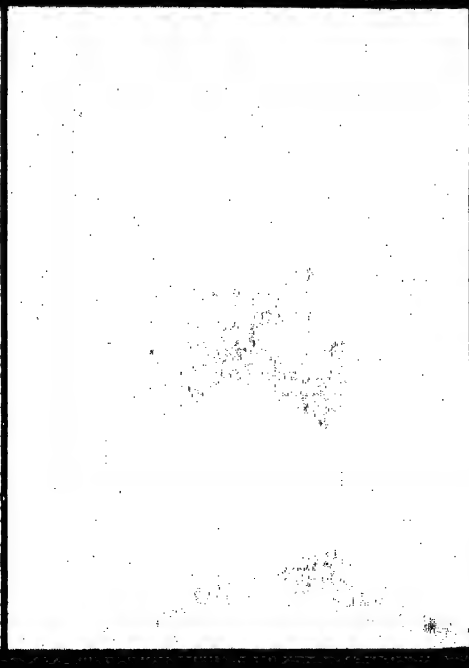
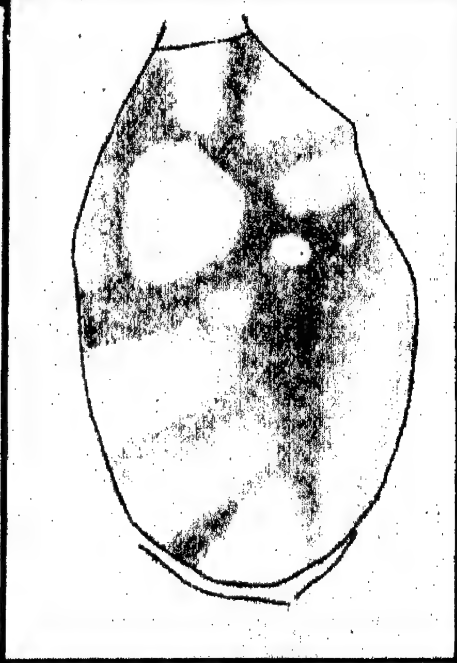
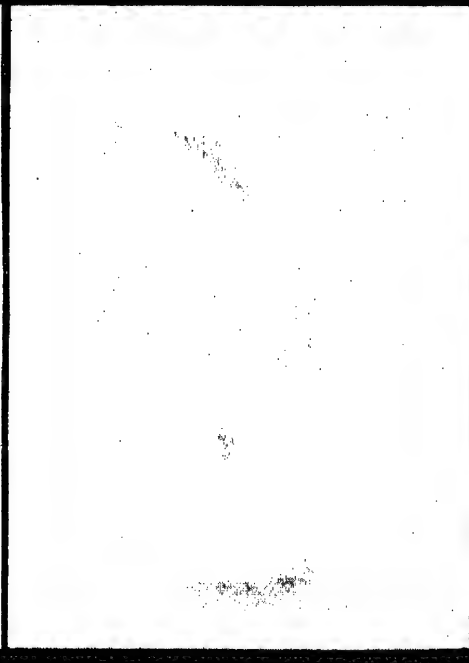
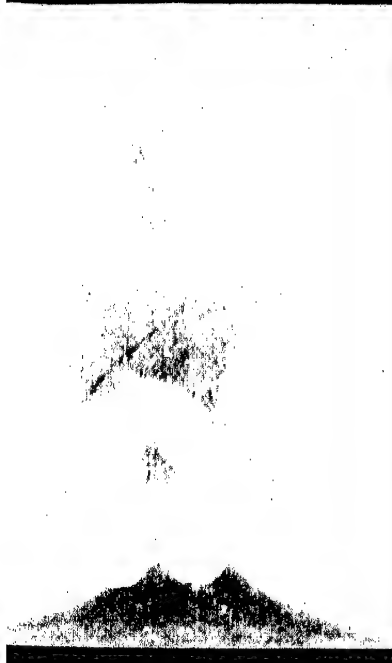
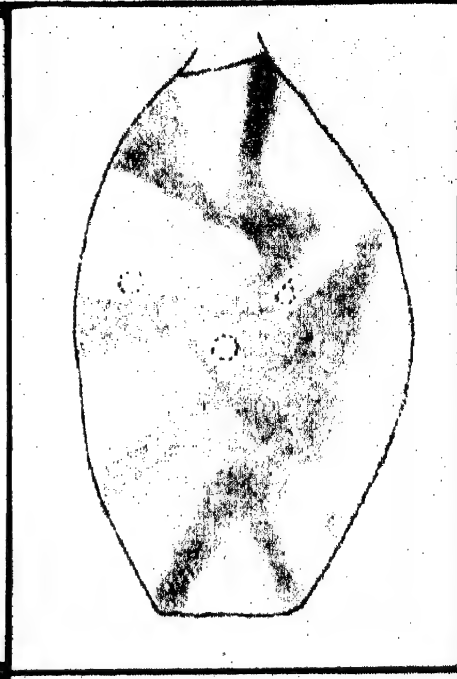
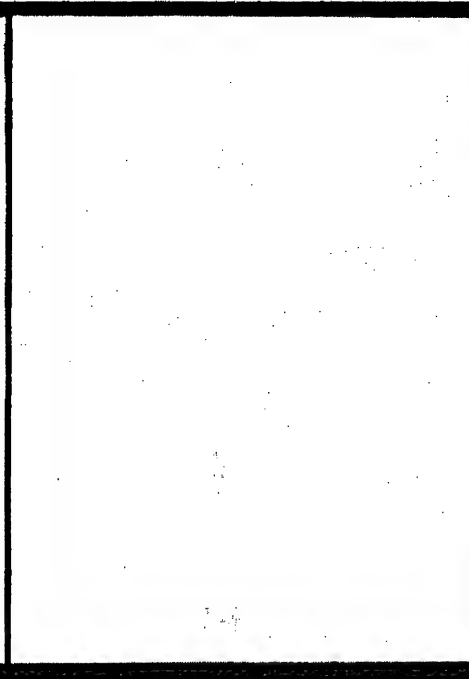
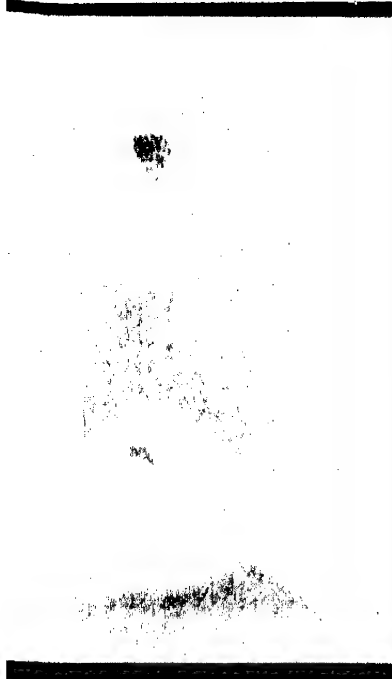
31 juillet. 23^h. Longitude du terminateur + 82°36′. Age de la Lune 14^{j}12^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Images passables.

Le cratère oriental est plus large que l'occidental. Une plage claire, allongée, se voit proche le bord extérieur de la muraille Ouest du cratère occidental, dont la tache centrale est très rapprochée de cette muraille. La tache est toujours très sombre. Quant à celle du cratère oriental, elle est pâle, avec une condensation sur sa droite. Sa pointe occidentale est aussi fort rapprochée de la muraille. La région séparant les deux cratères semble peu foncée.

28 août. 20^{h}50^m. Longitude du terminateur + 63°30′. Age de la Lune 12^{j}21^h. Grossissement 195. Diaphragme 21^{cm}. Images passables.

Les taches à l'intérieur des cratères sont très pâles, particulièrement celle du cratère oriental. La région située entre les cratères et à gauche de celui de l'Est, paraît bien sombre. Trois taches claires aux alentours des cratères : une au Nord de celui de l'Est, une au Sud-Est; l'autre à l'Ouest du cratère occidental. Les murailles des cratères sont très brillantes.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

La forme générale des taches sombres, à l'intérieur des cratères de Messier a été trouvée approximativement la même en 1909 qu'en 1907. On constate encore leur déplacement apparent au fond des cratères : au fur et à mesure que le jour lunaire s'avançait, elles se

Messier { 26 juillet 1909, 9ʲ10ʰ L. T. + 20°37′.
28 août 1909, 12ʲ21ʰ L. T. + 63°30′.
Platon, 27 juillet 1909, 10ʲ10ʰ L. T. + 32°57′.

27 juin 1909, 9ʲ23ʰ L. T. + 26° 1′.
30 juillet 1909, 13ʲ10ʰ L. T. + 69°29′.
30 juin 1909, 12ʲ22ʰ L. T. + 63° 9′.

29 juillet 1909, 12ʲ10ʰ L. T. + 57° 6′.
31 juillet 1909, 14ʲ12ʰ L. T. + 82°36′.
30 juillet 1909, 13ʲ11ʰ L. T. + 69°51′.

détachaient du bord oriental et se rapprochaient de celui de l'Ouest. Quoique les dessins aient été pris par des images la plupart du temps défectueuses (car quand celles-ci étaient un peu bonnes l'attention des observateurs se portait sur Mars, et les recherches lunaires étaient alors fort délaissées) certains détails pourtant semblent avoir été aperçus, dans la teinte des taches centrales, qui n'avaient pas été distingués en 1907, bien qu'à cette époque ces recherches eussent été effectuées dans des conditions atmosphériques beaucoup plus favorables. Peut-être ces différences proviennent-elles de l'équation personnelle, les deux séries d'études n'ayant pas été effectuées par le même observateur. De là peut provenir la divergence constatée dans l'appréciation de la forme de la pointe occidentale de la tache du cratère oriental, trouvée en pointe en 1907 et parfois arrondie en 1909. Il en serait de même pour les condensations foncées de ce côté des taches observées aussi en 1909. En effet la tache du cratère occidental parut aussi plus sombre sur la droite en 1909, chose qui n'avait pas été remarquée en 1907.

On constate, au cours des deux séries d'études, l'aspect régulièrement allongé de la tache du cratère oriental; c'est à peine si elle semble subir de faibles variations de forme; mais il n'en fut pas de même pour la tache du cratère occidental. Celle-ci, tant en 1909 qu'en 1907, présenta des différences importantes dans sa forme au cours de la durée du jour lunaire. Cette tache affecte souvent une forme en crosse de pistolet très particulière. Or, il semble, tant en 1907 qu'en 1909, que ce soit le 12^{e} jour de la lunaison que cet aspect se voit le mieux. Elle paraît aussi devenir moins large dans le sens Est-Ouest vers le 14^{e} jour de la lunaison, tandis que la tache du cratère oriental ne présente aucun phénomène de ce genre. Il semble d'après ces constatations que les changements de ces plages suivent un cycle régulier au cours du jour lunaire. Cependant il serait bon qu'on puisse vérifier si les pointes occidentales de ces taches ne présentent pas de changements de tonalité et de forme, d'ordre irrégulier, car il me paraît bien étonnant qu'en 1907 nous n'ayons pas remarqué cette forme arrondie de l'extrémité de la plage sombre du cratère de l'Est, et ces condensations aux pointes occidentales des taches. L'ombre? de la muraille orientale du cratère occidental fut aperçue dans le voisinage de la tache le 26 juillet. Cette ombre était nettement plus sombre que la tache elle-même et montrait qu'il existait un piton? dans la région Sud de la muraille. Il est à remarquer que cette ombre? se voyait encore ce jour-là, bien que l'âge de la Lune fût alors de $9^{j}10^{h}$, tandis qu'en 1907 le 19 juillet ($9^{j}5^{h}$), cette tache paraissait isolée au centre du cratère, et l'on ne distinguait aucune trace d'ombre. En 1909,

la longitude du terminateur était de + 20°37′, tandis qu'en 1907 elle était de + 22°43′. On peut se demander si ce qui a été pris en 1909 pour une ombre en est bien une? Il serait nécessaire de revoir ce cratère, la longitude du terminateur étant de + 20°37′ et + 22°43′.

La plage claire, aperçue en 1907 en dehors de la muraille droite du cratère occidental, fut revue en 1909; mais elle ne sembla pas envahir la muraille et l'intérieur du cratère comme en 1907; peut-être la qualité des images ne permit-elle pas d'apercevoir ce détail. La forme des deux cratères Messier a paru aussi suivre un cycle régulier, au cours de ces deux périodes de recherches. Au lever du Soleil le cratère oriental paraît allongé dans le sens Est-Ouest jusque vers le 10e jour de la lunaison, tandis que celui de l'Occident semble plus ou moins arrondi ou allongé dans le sens Nord-Sud. Ensuite le cratère oriental paraît vaguement arrondi, tandis que celui de l'Ouest s'allonge de plus en plus du Nord au Sud. Les murailles intérieures des cratères furent parfaitement observées au Revard le 5e jour de la lunaison, surtout dans celui de l'Occident. Elles semblèrent mieux perceptibles qu'elles ne l'avaient été en 1907, le quatrième jour. Evidemment la muraille du cratère occidental est la plus importante; elle se voit d'ailleurs plus facilement que l'autre, tant au début qu'à la fin de la journée lunaire.

La nature des taches (1) qui existent à l'intérieur des cratères Messier continue à être des plus énigmatiques. Les observations de 1909 n'ont pas amené de modifications importantes dans le jugement que j'ai déjà porté sur elles (2) il y a deux ans. Il n'est pas impossible, toutefois, qu'elles aient présenté depuis 1907 de légères variations dans leur forme et leur tonalité; mais cela demande à être confirmé. Il est à remarquer que les dessins de ces plages exécutés par H. W. Pickering, il y a déjà de nombreuses années, ne concordent pas de façon satisfaisante avec les nôtres. Il est pourtant difficile d'admettre que l'équation personnelle soit la cause de ces divergences si importantes d'appréciation, car dans leurs grandes lignes ces taches sont aussi faciles à voir qu'à dessiner. La constatation de changements de cet ordre, dans des plages lunaires de cette nature, aurait une telle importance par les conclusions qu'on devrait en tirer, qu'il est impossible d'admettre de pareils faits, avant qu'ils n'aient été confirmés à maintes reprises, après que l'attention des observateurs aura été attirée spécialement sur ce sujet.

---

(1) On remarque des taches, qui paraissent être de nature plus ou moins analogue, dans un certain nombre de cratères lunaires.

(2) *Recherches planétaires*, t. I, p. 80 et 87.

LINNÉ.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

25 juillet. Station B. Massegros. — Réfracteur de 29^{cm} (Merz). Astronome-Adjoint : M. V. Fournier. 20^{h}15^m. Longitude du terminateur + 8°. Age de la Lune 8^{j}9^h. Grossissement 195. Diaphragme de 24^{cm}. Images défectueuses.

On ne distingue pas de cratère positivement; mais il existe trois régions de tonalités différentes dans la tache. Région grisâtre vers le centre. Une légère bordure, gris pâle, limite la tache vers l'occident.

26 juillet. 20^{h}25^m. Longitude du terminateur + 20°18′. Age de la Lune 9^{j}10^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Images passables.

La tache paraît plus claire qu'au cours de l'observation précédente; ses bords sont mieux délimités. On ne distingue dans la tache aucune différence de tonalité. La muraille orientale du cratère central porte une ombre assez étroite, en forme de croissant. Cette ombre semble pâle, et l'on ne peut discerner le reste du cratère.

27 juillet. 20^{h}35^m. Longitude du terminateur + 32°26′. Age de la Lune 10^{j}10^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Assez bonnes images.

L'ensemble de la tache est assez lumineux, et ses bords sont peu nets. Quoique le cratère soit moins facilement perceptible que le 26, on peut distinguer son emplacement en entier, grâce à sa teinte, plus claire que le reste de la tache, dans la région Ouest. On voit facilement l'ombre de la muraille orientale sur le fond du cratère.

31 juillet. 23^{h}40^m. Longitude du terminateur + 82°56′. Age de la Lune 14^{j}13^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Images passables.

La tache a ses bords très indécis; ils vont en se dégradant. On distingue vers le centre de la tache une plage plus claire, dans l'emplacement où doit exister le cratère.

6 août. Station A. Revard. — Réfracteur de 37^{cm} (Schaer). Astronome-Adjoint : M. G. Fournier. 1^{h}40^m. Longitude du terminateur — 35°9′. Age de la Lune 19^{j}15^h. Grossissement 285. Diaphragme de 22^{cm}. Images très calmes.

La tache est à peu près circulaire mais ses bords sont mal définis. Le cratère, qui se voit admirablement, est situé à peu près au centre de la tache; il est de forme très sensiblement circulaire. Le fond du cratère est à moitié occupé par une ombre très foncée, provenant de la muraille occidentale. La muraille orientale, dont le bord est moins facile à saisir, ne porte aucune ombre. On remarque des irrégularités dans l'ombre de la muraille occidentale, vers le Sud; cette ombre semble envahir la muraille orientale. Le cratère de Linné est plus profond et plus abrupt que les cratères qui l'environnent. De bonnes mesures micrométriques ont pu être prises du cratère et de la tache.

6 août. Station B. Massegros. 3^h30^m. Longitude du terminateur — 34°2′. Age de la Lune 19^j17^h. Grossissement 195. Diaphragme de 21^{cm}. Images passables.

On n'aperçoit le cratère intérieur que par instants. L'ombre de la muraille occidentale est noirâtre, et la crête de cette muraille est fort claire, ainsi que la partie du fond du cratère qui n'est pas dans l'ombre. La tache qui l'entoure est claire, arrondie; ses bords sont vagues, excepté au Nord, où ils seraient un peu mieux arrêtés.

7 août. 3^h45^m. Longitude du terminateur — 21°40′. Age de la Lune 20^j17^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Assez bonnes images.

Le cratère se voit presque continuellement; il paraît nettement surélevé par rapport au niveau du sol environnant, et la muraille orientale forme à l'extérieur une ombre faible, qui ne se voit que par instants. L'ombre de la muraille occidentale dans le fond du cratère est très importante, et le sol, qui n'est pas recouvert par cette ombre, paraît très clair et lumineux. La tache semble faiblement grisâtre, excepté dans sa région occidentale voisine du cratère.

23 août. 19^h40^m. Longitude du terminateur + 1°20′. Age de la Lune 7^j20^h. Grossissement 195. Diaphragme de 21^{cm}. Images médiocres.

La tache est assez claire, et faiblement grisâtre, particulièrement vers ses bords, qui sont mal délimités. L'ombre de la muraille orientale dans le fond du cratère est très pâle; le reste du sol, au fond du cratère, paraît bien clair. On remarque aussi une plage de cette tonalité dans la région orientale de la tache, proche le cratère.

28 août. 20^h10^m. Longitude du terminateur + 63°10′. Age de la Lune 12^j20^h. Grossissement 195 et 233. Diaphragme de 21^{cm}. Images passables.

Le cratère est invisible. La tache est claire; ses bords sont mal délimités, et dans sa région occidentale on remarque une vaste plage plus claire.

3 septembre. 0^h45^m. Longitude du terminateur + 53°27′. Age de la Lune 18^j1^h. Grossissement 233. Diaphragme de 21^{cm}. Images passables.

La tache est assez claire; ses bords sont un peu flous. L'ombre au fond du cratère ne se voit que par instants, et le reste du cratère paraît clair.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

En 1909 le cratère au centre du Tumulus de Linné a paru tout aussi facilement visible qu'en 1907. C'est un détail de premier ordre, des plus faciles à voir, dès que les images ne sont pas trop mauvaises. On n'a pas remarqué en 1909 de variations apparentes de diamètre du cratère aussi importantes qu'en 1907. Peut-être cela dépend-il de l'équation personnelle, l'observateur n'étant pas le même. Le cratère paraît très profond. Des irrégularités ont été constatées au Revard, le 6 août, par d'excellentes images, dans l'ombre de la muraille occidentale. Ce jour-là, au Massegros, on prit aussi un dessin, et

chose digne de remarque, la plage blanche qui entoure ce cratère fut trouvée bien ronde aux deux observatoires, ce qui était plutôt exceptionnel. Le 6 août 1909 on était au 19e jour 15e heure de la lunaison. Or, le 27 août 1907 on avait observé Linné le 18e jour 17e heure : la tache à ce moment-là avait aussi une apparence bien circulaire.

Si nous comparons le diamètre du cratère à celui de la tache, en admettant pour celle-ci le diamètre moyen indiqué par Barnard, de 8km, nous verrons qu'il semble toujours, comme en 1907, plus grand qu'on ne l'indique généralement. D'après de très bonnes mesures micrométriques prises au Revard son diamètre aurait été de 2300m (1) le 6 août 1909, et celui de la tache de 8km. On prit aussi des mesures de la tache; mais celles-ci sont rendues très incertaines par le manque de netteté de ses contours, ainsi que par son aspect changeant et irrégulier. L'emplacement du cratère a paru plus central en 1909 qu'en 1907; pourtant, on le plaça parfois dans la partie Sud-Est de la tache claire, région où on l'avait déjà distingué en 1907. Il semble, d'après les observations de 1909, qu'au lever du Soleil l'ombre de la muraille orientale, au fond du cratère, est moins nette, moins importante, et surtout moins sombre que celle de la muraille opposée au coucher du Soleil. La muraille orientale serait-elle moins élevée? Ou bien une cause quelconque empêcherait-elle de voir aussi bien l'ombre au fond du cratère au lever du Soleil qu'à son coucher? En 1907, ce phénomène n'avait pas semblé s'observer aussi nettement : l'ombre parut sombre, semble-t-il, au fond du cratère, mais elle était moins nettement arrêtée, moins importante aussi probablement. Il serait nécessaire, avant qu'on puisse rien conclure, que ces recherches fussent continuées et qu'on étudiât spécialement à ce point de vue l'ombre au fond du cratère; aussi, est-ce dans ce but que j'attire l'attention des observateurs sur ce sujet, d'autant plus qu'il est possible que cette remarque ne soit pas isolée. En effet, pour Platon, certains très petits cratères, qui parsèment ce cirque, seraient peut-être aussi mieux perceptibles vers la fin du jour lunaire qu'à son début.

La plage claire qui entoure le Tumulus de Linné a paru souvent allongée de l'Est à l'Ouest, tandis qu'en 1907 elle l'était plutôt dans le sens Sud-Est-Nord-Ouest (2). La période de la lunaison, tant en 1909 qu'en 1907, pendant laquelle cette plage claire présenta la forme

---

(1) Il semble que quand les images sont médiocres, voire assez bonnes, les mesures lui attribuent un diamètre plus petit qu'il ne l'est réellement. Dans ces conditions, on ne lui trouve que 1800m environ. Cela peut provenir de la difficulté que l'on rencontre dans la perception de ses murailles, et de là vient peut-être le désaccord si important que l'on constate dans les diamètres qu'on lui attribue.

(2) Cette différence provient peut-être de l'équation personnelle ou de la manière différente de dessiner des observateurs.

la plus ovale, va du 8e au 12e jour, tandis que vers le coucher du Soleil, à partir du 18e jour, elle se verrait sous une apparence plus arrondie qu'auparavant.

PLATON.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

30 juin. Station B. Massegros. — Réfracteur de 29cm (Merz). Astronome-Adjoint : M. V. Fournier. 21h 40m. Longitude du terminateur + 63° 9′. Age de la Lune 12j 22h. Grossissement 195. Diaphragme de 24cm. Images mauvaises.

On aperçoit à l'intérieur du cirque des plages de différentes tonalités; mais elles sont difficiles à saisir; leurs bords sont très flous. La plus perceptible d'entre elles est une région claire, à droite du cratère central. Il existe une traînée claire dans le bas du cirque. On ne distingue que deux cratères sous forme de taches claires.

27 juillet. 21h 25m. Longitude du terminateur + 32° 57′. Age de la Lune 10j 10h. Grossissement 238. Diaphragme de 24cm. Images assez bonnes.

Le fond du cirque est sombre, on y remarque des condensations et quelques plages plus claires; mais aucun de ces détails n'a les bords bien délimités. On aperçoit quatre cratères : celui du centre est le plus visible; on distingue parfois l'ombre au fond de celui du Nord; le cratère oriental se voit sous la forme d'une tache claire, entourée d'une ombre noirâtre, et celui du Sud, sous l'apparence d'une simple plage claire. On remarque trois vagues traînées plus claires dans la région inférieure du cirque.

30 juillet. 21h 55m. Longitude du terminateur + 69° 51′. Age de la Lune 18j 11h. Grossissement 238. Diaphragme de 24cm. Images passables.

Le fond du cirque est sombre; on y remarque peu de régions un peu claires, excepté celle qui se trouve à droite du cratère central. Dans le bas du cirque existe une traînée claire, recourbée à son extrémité orientale. Quatre cratères sont visibles : le cratère central, puis celui du Sud, et deux autres se touchant presque sont situés à l'extrémité d'une bande plus claire.

6 août. 3h. Station A. Revard. — Réfracteur de 37cm (Schaer). Astronome-Adjoint : M. G. Fournier. Longitude du terminateur — 34° 17′. Age de la Lune 19j 16h. Grossissement 285. Bonnes images.

Le fond du cirque présente une teinte à peu près uniforme. La traînée claire boréale n'a pas ses bords bien tranchés et affecte une apparence floconneuse. On distingue simultanément 12 cratères indiqués dans le dessin par ordre d'intensité, le numéro 1 étant le plus important. (Pl. XXXVII.)

DISCUSSION ET CONCLUSION.

Le fond du cirque de Platon sembla en 1909 parsemé de plages de tonalités différentes, comme d'ailleurs c'était aussi le cas en 1907. Mais ces plages sont difficiles à bien localiser à cause du flou de leurs contours et de leur faible intensité. Il semble que certaines d'entre elles sont pourtant mieux perceptibles que les autres, et ont été distinguées au cours des recherches de 1907 et de 1909 par plusieurs observateurs. Citons, en particulier, une région claire aux limites relativement assez bien arrêtées, englobant sur son bord oriental l'important cratère du Sud-Ouest. Sur la gauche de cette région existe une plage sombre plus ou moins importante, bordée elle-même par une région pâle. Le cratère central est entouré d'une plage sombre assez prononcée, qui se continue jusqu'aux deux cratères jumelés, situés dans la zone Nord-Ouest du cirque, à l'extrémité orientale d'une traînée claire bien perceptible. On en remarque une autre, parfois d'aspect granuleux ou discontinu, dans la région inférieure du cirque.

Les cratères sur le fond du cirque se virent en très petit nombre au lever du Soleil, à son coucher et aussi au début de la journée lunaire. Il se pourrait qu'à ces moments les conditions qui permettent leur vision ne fussent pas favorables, tandis qu'elles le deviendraient dans la seconde partie du jour. Ces remarques furent faites tant en 1907 qu'en 1909. Il semble, comme je l'ai indiqué déjà pour un autre détail lunaire, que ce phénomène n'est pas exceptionnel. Il serait de la plus haute importance qu'on étudiât ces faits avec la plus grande attention. Ils ne se manifestent qu'aux dépens de détails de petit diamètre, et par exemple, dans Platon, le cratère central échappe complètement à cette influence; mais parfois il n'en est déjà plus de même pour celui du Sud-Ouest, et les cratères jumelés du Nord-Ouest. Toutes les régions lunaires, peut-être, ne sont-elles pas favorables à leur manifestation.

Les cratères aperçus en 1907 furent tous revus en 1909, à l'exception toutefois d'un très petit cratère, situé entre celui du centre et celui du Sud-Ouest. Le 6 août, au Revard, on en distinguait 12 simultanément; plusieurs de ceux-ci n'avaient pas encore été vus par nous. Je citerai en particulier un cratère minuscule, proche la muraille Sud, et un autre dans la région médiane droite du cirque.

La grandeur apparente des cratères a semblé peu varier au cours des observations de 1909 et de 1907. Celui du centre a toujours été le plus visible, puis venaient en général celui du Sud-Ouest et ensuite

les deux jumelés du Nord-Ouest. Je dis en général, car les deux cratères jumelés ont présenté des variations de visibilité extrêmement importantes : tantôt ils étaient invisibles, tantôt des mieux perceptibles. Le 21 janvier 1910, l'âge de la Lune était de $10^j 8^h$; je les notais à Toury, comme plus grands que celui du Sud-Ouest, et, chose digne de remarque, à Paris, au télescope Nugues de 41^{cm}, on constata avec étonnement leur visibilité exceptionnelle. Or nous possédons des dessins approximativement de la même époque lunaire : le 27 juillet 1909 et le 20 juillet 1907, l'âge de la Lune était respectivement de $10^j 10^h$ et $10^j 5^h$. Le cratère-jumelé occidental ne fut pas aperçu, et celui de l'Est parut moins important que celui du Sud-Ouest. C'est en général du 17e au 19e jour qu'on les voit le mieux. Ils paraissent alors fort écartés l'un de l'autre. Cependant, on les distingue assez couramment, mais de façon moins parfaite, à partir du 13e ou du 14e jour.

On doit donc considérer comme anormale la visibilité si particulière des cratères jumelés le 21 janvier 1910 ; non seulement leur diamètre paraissait plus grand qu'autrefois, mais ils étaient fort écartés l'un de l'autre. On ne peut trouver l'explication du phénomène dans la qualité particulièrement favorable des conditions atmosphériques terrestres. Les images étaient simplement bonnes cette nuit-là, tout au plus ; elles étaient même mauvaises sur Mars. D'ailleurs, à part ces deux cratères, et bien entendu ceux du centre et du Sud-Ouest, on n'en vit pas d'autres dans le cirque de Platon, si riche parfois en détails. La cause qui amenait leur visibilité anormale ne semblait donc pas d'ordre général, ni sur Terre, ni même sur la Lune, dans toute l'étendue du cirque de Platon. Elle paraissait plutôt locale.

DAWES.

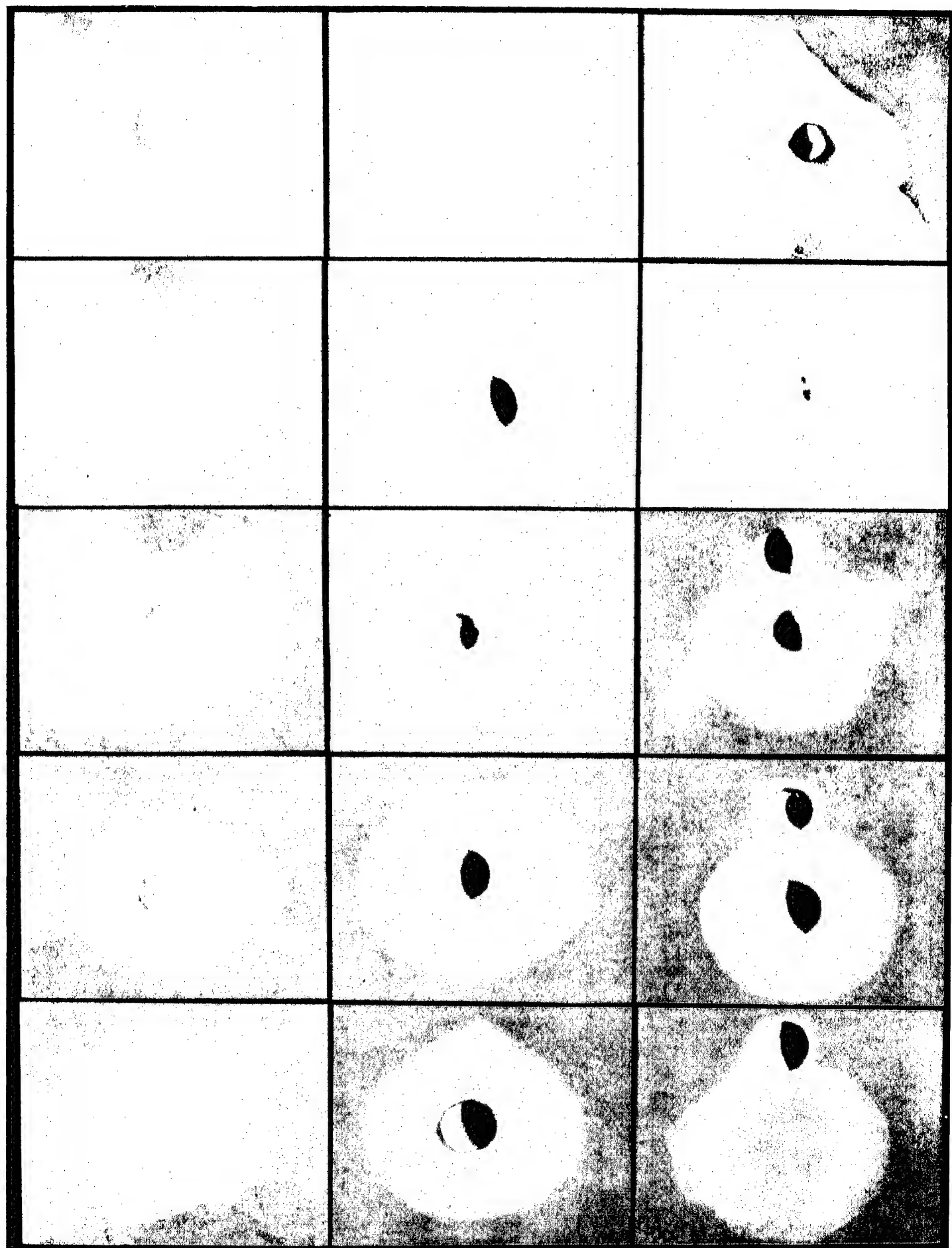
RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

STATION B.

MASSEGROS. — RÉFRACTEUR DE 29^{cm} (MERZ).

Astronome-Adjoint : M. V. FOURNIER.

28 juillet. $20^h 20^m$. Longitude du terminateur — $16°32'$. Age de la Lune $6^j 9^h$. Grossissement 175. Diaphragme de 24^{cm}. Images mauvaises.

Une tache gris très clair entoure le cratère de Dawes. Cette tache tranche nettement, par son coloris plus clair, sur les régions environnantes. Ses bords sont bien délimités sur la droite, où ils forment une ombre assez importante, soit qu'il existe

23 août 7j 20h L. T. + 1° 20′. 31 juil. 14j 13h L. T. + 82° 56′. Dawes { 23 juil. 6j 9h L. T. — 16° 32′.
25 juil. 8j 0h L. T. + 8°. 3 sept. 18j 1h L. T. — 53° 27′. { 29 juil. 12j 11h L. T. + 57° 24′.

là une muraille, dont on ne perçoit aucune trace d'ailleurs, soit que la tache soit placée à un niveau supérieur au sol environnant. Deux lignes d'ombres, partant du cratère, se voient dans la région Nord-Ouest de la tache. La crête de la muraille, qui donne lieu à l'ombre occidentale, se distingue très nettement comme une bande claire; mais on n'aperçoit rien de particulier dans les alentours de l'ombre de gauche. En dehors de la tache claire on distingue une autre muraille portant ombre, qui pourrait faire suite à celle dont la crête se distingue sous forme de bande claire. Les bords de la tache claire sont assez mal délimités vers l'Orient, et elle paraît plus grisâtre de ce côté. Le cratère central a tout le côté gauche de sa muraille très lumineux; il en est de même de la région intérieure du cratère, où on ne perçoit pas d'ombre; mais celle-ci est très importante au fond, et de forme irrégulière. Des détails de toutes sortes se voient dans les alentours de la tache.

29 juillet. $21^h 35^m$. Longitude du terminateur $+ 57° 24'$. Age de la Lune $12^j 11^h$. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Assez bonnes images.

La tache claire est sillonnée de bandes légèrement plus foncées, aux bords flous. L'ensemble présente une forme en spirale très particulière. La tonalité de ces bandes est à peine plus foncée que les alentours de la tache. A l'intérieur de celle-ci et près de ses limites, on remarque plusieurs plages fort claires : deux au Sud, une au Nord-Est. La muraille, ou région brillante plus élevée, déjà aperçue au Nord-Ouest le 23 juillet, se distingue encore, et à son extrémité Sud existe une plage claire contiguë au cratère. Celui-ci, très lumineux, est occupé en partie par deux taches sombres.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

Comme en 1907, M. Puiseux avait bien voulu m'indiquer quelques détails lunaires à observer plus particulièrement, et nous pûmes, pour certains d'entre eux, éclaircir le point douteux. C'est ainsi que successivement on étudia avec succès la traînée claire de Rosse, un vague prolongement de la traînée de Triesnecker, la tache ou région en forme de mitre à gauche de Vitruve. Cette dernière est des plus curieuses; prolongement ultime vers le Sud d'un massif montagneux, elle forme une sorte de vaste plateau incliné tout d'une pièce et dont la surface est couverte de cratères, d'ondulations, de rochers minuscules. Il semble que cette région ait été comme soulevée, et sur trois côtés ses confins sont taillés à pic et dominent le sol environnant d'une grande hauteur. C'est une formation très particulière, comme je n'en connais pas de similaire sur la Lune, et son étude présente évidemment un vif intérêt, en dehors du point spécial sur lequel mon attention avait été appelée. D'autres problèmes ne purent être résolus, faute la plupart du temps d'observations assez nombreuses. La place me manque malheureusement ici pour donner le détail de toutes ces recherches si intéressantes. J'y reviendrai peut-être un jour; mais je me bornerai à donner plus loin le bref résumé de quelques observations sur Dawes et

Alpétragius, qui étaient aussi sur le programme d'étude, que m'avait tracé M. Puiseux.

La tache claire, en pointe vers le Sud, qui entoure Dawes, présente des variations très importantes de tonalité suivant les différences d'éclairage. Au lever du Soleil, on remarque que son côté oriental est plus foncé que celui de l'occident, comme si à cet endroit son altitude était inférieure à la région droite de la plage claire. Cette impression est corroborée par une ombre assez importante, observée sur ses bords Sud-Ouest et Ouest. Ses limites sont d'ailleurs bien arrêtées, excepté vers l'Est, où à ce moment elles sont incertaines. Dans la partie orientale de la tache existent des dénivellements du sol de quelque importance; mais dans le reste de celle-ci on n'en distingue pas, à part une longue muraille, dont la crête est plus lumineuse, et qui porte une ombre notable. Notons encore, sur la gauche de cette ligne montagneuse, une traînée grisâtre se terminant en pointe, qui pourrait être une vallée ou une dépression quelconque. Ces deux mouvements de terrain sont situés dans la zone Nord-Ouest de la plage claire, et en dehors de celle-ci une chaîne montagneuse plus importante fait suite à celle dont j'ai parlé plus haut. Les murailles du cratère sont assez élevées, tant au-dessus du sol de la tache qu'au-dessus du fond du cratère.

Quand le Soleil éclaire presque de face cette partie de la Lune, la tache claire paraît divisée, par des régions grisâtres, en une sorte d'étoile dont les nombreuses branches, de largeur variable, s'épanouissent en forme de spirale. Il semble que la muraille montagneuse du Nord-Ouest se voit sous l'apparence d'une traînée claire, bordée de deux bandes grisâtres relativement étroites, tandis que la vallée, sur sa gauche, est devenue énorme et de tonalité assez foncée; elle va en s'élargissant au lieu d'être en pointe. D'ailleurs, comme d'autres plages d'aspect analogue existent au Sud et au Sud-Ouest, là où il n'y avait aucune trace de dépression ou d'élévation perceptible au lever du Soleil, on ne peut guère se baser uniquement sur les mouvements du sol observés au Nord-Ouest, pour chercher l'explication de ce phénomène dont la nature est bien difficile à pénétrer.

On rencontre sur la Lune nombre de cratères entourés de taches claires, d'auréoles, de traînées brillantes; mais ces traînées brillantes ont généralement une certaine régularité; plus larges vers le cratère, elles finissent en pointe, ou sont tout au moins de largeur uniforme. Pour Dawes, il n'en est pas ainsi. Les bandes ou traînées en spirale qui l'entourent sont d'un tout autre aspect : certaines d'entre elles, étroites près du cratère, vont en s'élargissant; leur tonalité est sombre, leur irrégularité complète, etc. M. Puiseux avait appelé

mon attention sur l'importance de l'étude des différences de niveau que pourrait présenter la tache claire, au point de vue de l'explication de cette forme en spirale si particulière. Comme on l'a vu, il est difficile de tirer des conclusions bien nettes des dénivellements qui ont été aperçus. On pourrait cependant faire les remarques suivantes. En admettant, par hypothèse, que les taches claires entourant certains cratères lunaires sont produites par des dépôts de cendres ou de matériaux éruptifs quelconques de tonalité claire, il semble que ces traînées de teinte foncée, qui découpent en spirale la tache de Dawes quand le Soleil l'éclaire assez perpendiculairement, sont produites par des matériaux plus foncés l'ayant recouverte en partie. Si ceux-ci étaient pulvérulents, l'agitation de l'atmopshère lunaire aurait pu autrefois les soulever. Mais même en admettant un mouvement giratoire de celle-ci, dont le cratère aurait été le centre, on peut se demander comment ce tourbillon aurait pu distribuer les matériaux sombres de manière à découper la tache claire en bandes généralement inclinées de la gauche sur la droite [1]. Un tourbillon soulevant des poussières ne produit pas sur un sol plan un pareil résultat, et s'il existe des vallées orientées selon le sens des spires où les matériaux sombres ont pu s'accumuler, vallées qui d'ailleurs sont très problématiques, les difficultés auxquelles on se heurte dans l'explication du phénomène restent les mêmes, car pourquoi les vallées posséderaient-elles cette direction particulière? Je ne trouve pas de solution satisfaisante à ce problème.

ALPETRAGIUS.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

STATION B.

MASSEGROS. — RÉFRACTEUR DE 29^{cm} (MERZ).

Astronome-Adjoint : M. V. FOURNIER.

27 juillet. 20^{h}55^m. Longitude du terminateur + 32°36′. Age de la Lune 10^{j}10^h. Grossissement 233. Diaphragme de 24^{cm}. Assez bonnes images.

La tache, qui est claire, a une forme circulaire; ses bords sont estompés. Deux plages blanchâtres sont contiguës à la tache claire : l'une vers le Sud-Ouest, l'autre

---

(1) On remarquera que la muraille située dans la région Nord-Ouest de la tache paraît sur son versant Sud bordée d'une traînée sombre, plus large que celle qui la limite au Nord, comme si son côté exposé au vent (d'après l'hypothèse giratoire) avait reçu une plus grande quantité de matériaux foncés que l'autre versant.

vers l'Orient. Les murailles du cratère placé au centre de la tache ne paraissent pas plus élevées que celle-ci. L'ombre dans le fond du cratère est importante. On ne distingue aucune trace de vaste cratère, ni de murailles effondrées, à l'intérieur ou sur le pourtour de la tache. Le cratère supérieur est bien visible, l'ombre portée par la muraille de gauche est très sombre, et les murailles occidentales sont particulièrement lumineuses. On remarque d'ailleurs dans le cratère situé au centre de la tache que sa partie occidentale est plus claire, et il en est de même aussi de la tache.

8 août. 2ʰ50ᵐ. Longitude du terminateur — 9°57′. Age de la Lune 21ʲ16ʰ. Grossissement 233. Diaphragme de 21ᶜᵐ. Images passables.

La tache, qui présente une forme circulaire, est assez pâle; sa région occidentale est plus claire et ses bords sont un peu flous. On n'a pas noté de cratère au centre de la tache. Le cratère supérieur a ses murailles claires, et l'ombre intérieure est assez foncée, tandis que le reste du fond du cratère est clair.

6 septembre. 1ʰ. Longitude du terminateur — 16°40′. Age de la Lune 21ʲ1ʰ. Grossissement 233. Diaphragme 21ᶜᵐ. Assez bonnes images.

Les bords de la tache, qui est assez claire, sont moyennement flous, excepté vers l'Orient où ils sont nets. Sur le bord oriental de la tache on distingue une région plus claire. Il semble que cette région soit inclinée vers les rayons du Soleil levant. On remarque que dans le cratère central l'ombre de la muraille occidentale est beaucoup plus pâle que celle du cratère supérieur. On ne voit pas de trace d'ombre, portée extérieurement par la muraille orientale. Le cratère Sud donne l'impression d'être notablement plus important que lors des observations précédentes; il est entouré d'une auréole claire et floue. Sa muraille occidentale paraît lumineuse; l'ombre qu'elle porte au fond du cratère semble bien foncée.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

On n'observa aucune trace de murailles démantelées, faisant penser à un vaste cratère effondré, ni sur les limites de la tache ni à son intérieur. Celle-ci est de forme arrondie et ne présente que peu d'irrégularités. Il est vrai qu'elle ne fut observée que par un éclairage très oblique. Le 6 septembre 1909 son bord oriental parut très bien arrêté, et la région l'avoisinant était faiblement assombrie sur la gauche. La longitude du terminateur ce jour-là était de — 16°40′; mais le 8 août celle-ci étant de — 9°57′, ce même bord avait été jugé très flou. On remarqua à plusieurs reprises des plages plus claires à l'intérieur de la tache. Un cratère se voit au centre de celle-ci, et un autre existe sur son bord Sud. Il semble que ces cratères n'ont pas de murailles tant soit peu élevées au-dessus de la région environnante, car, ni au lever ni au coucher du Soleil, on ne put distinguer aucune ombre portée extérieurement par leurs murailles, tandis que dans le fond du cratère celle-ci était des plus importantes et présentait même quelques irré-

gularités. Cette ombre a paru notablement plus foncée au fond du cratère supérieur que dans celui du centre. Le 6 septembre en particulier cet aspect était très évident, et d'autant plus perceptible que le reste du sol ? au fond des cratères, qui paraissent très profonds, était fort lumineux malgré l'obliquité de l'éclairage.

Le 8 août, on ne vit aucune trace du cratère central, tandis que le 6 septembre, par éclairage presque identique, on le distingua facilement. Il est évident que cette invisibilité ne provenait pas des mauvaises conditions atmosphériques ; d'ailleurs celles-ci étaient passables, et le cratère supérieur se voyait admirablement. On nota sur la droite de la tache claire une plage plus blanche, qui paraissait s'avancer jusqu'à la région où aurait dû se trouver le cratère central. Ce n'est pas la seule différence constatée au cours de ces deux observations faites sous des éclairages très identiques ; j'ai indiqué plus haut les changements remarqués aussi sur le bord oriental de la tache.

On est en droit de se demander quelles sont les causes d'où pourrait provenir l'invisibilité de ce cratère à cette date. Il semblerait bien étonnant que l'observateur ait omis de le porter sur son croquis, puisqu'il inscrit son invisibilité au moment de l'observation sur le dessin pris à l'instrument, et qu'il note spécialement cette plage claire qui s'avance jusque vers le centre de la tache, dans l'emplacement approximatif du cratère. L'invisibilité d'un cratère de ce diamètre paraît si extraordinaire qu'on ne peut guère l'admettre sans confirmation et sur une seule observation, car les conclusions qui en découleraient seraient de la plus haute importance. Il serait nécessaire de surveiller assidûment, avec des instruments d'assez grande puissance, cette région lunaire et de l'observer, quand la longitude du terminateur est de —9°57′. Peut-être est-il invisible seulement à cet instant pour une cause qui nous échappe.

OBSERVATIONS DE VÉNUS.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

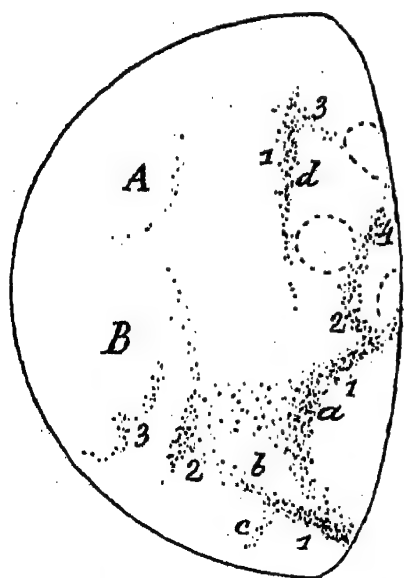
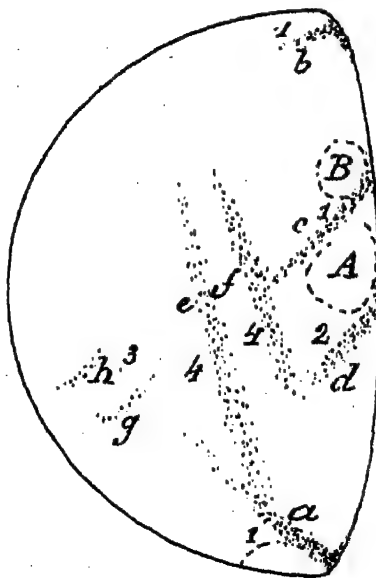
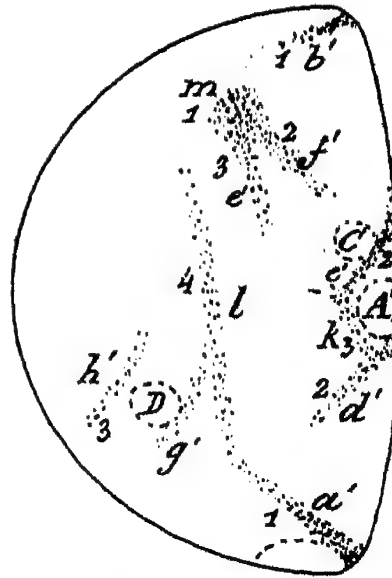
STATION B.

MASSEGROS. — RÉFRACTEUR DE 29^{cm} (MERZ).

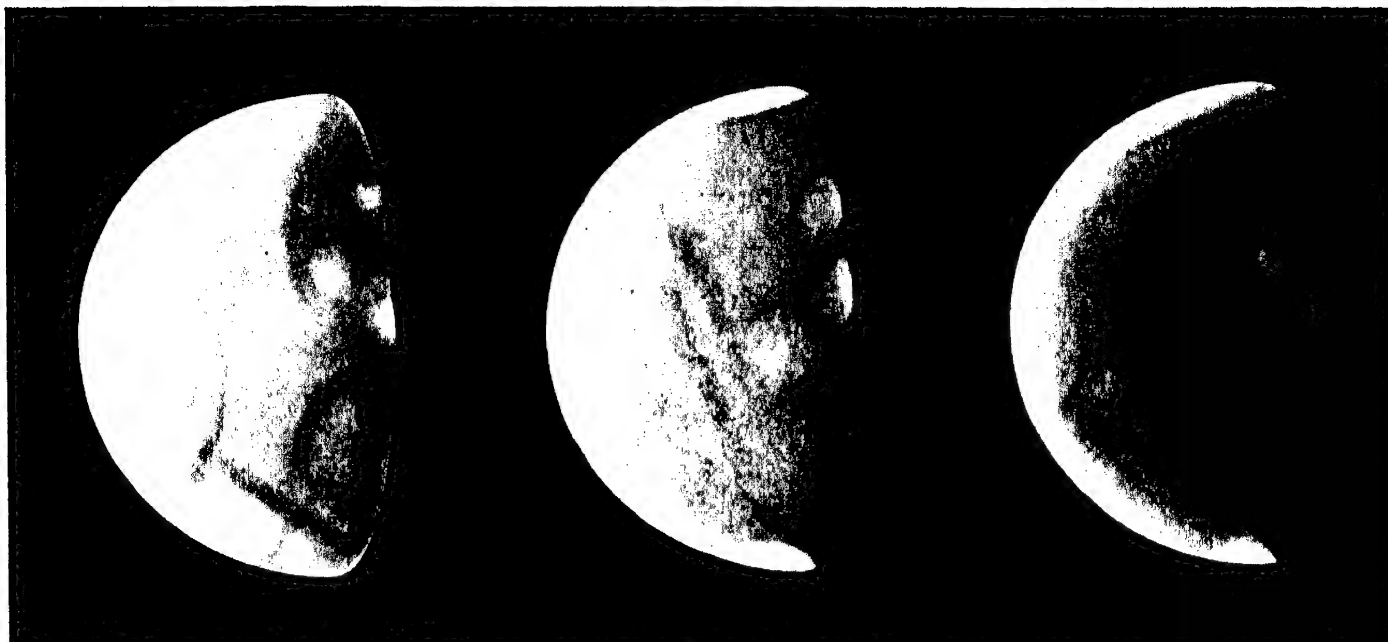
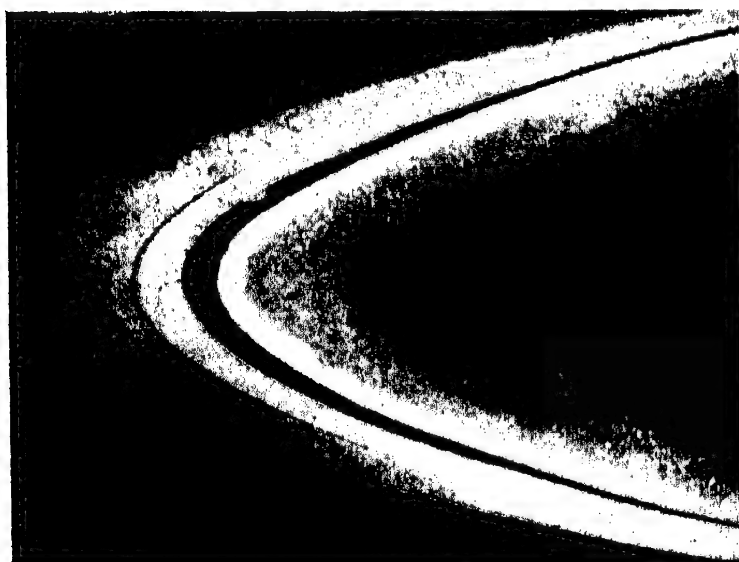
Astronomes-Adjoints : M. G. Fournier du 16 au 23 octobre 1909, et M. V. Fournier du 9 novembre au 21 décembre.

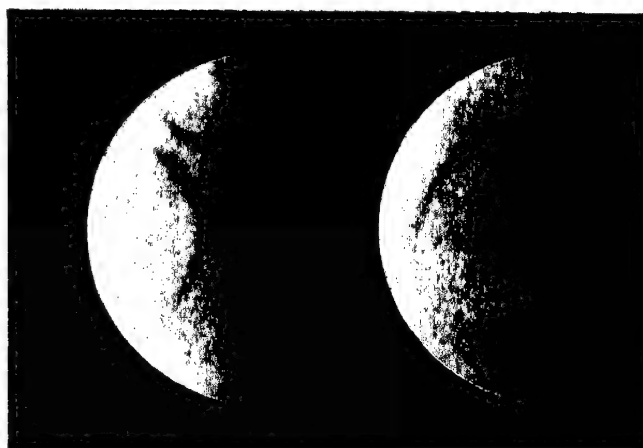
16 octobre 1909. $16^h 15^m$ à $16^h 45^m$. Grossissement 195. Verre jaune. Bonnes images.

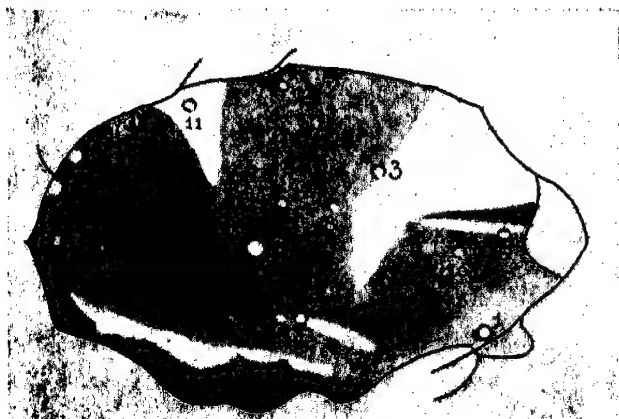
Il n'y a pas d'irrégularités sur le terminateur. Les deux cornes sont très semblables. Toute la région du disque, voisine du terminateur, est assombrie, tandis que le limbe est très brillant. On distingue facilement de vagues ombres sur le disque; mais il faut apporter une grande attention pour en saisir les contours.

VÉNUS.

16 octobre, $16^h 15^m$. 23 octobre, $14^h 15^m$. 23 octobre, $16^h 30^m$.

Les détails aperçus ont en général l'apparence de bandes indécises assez larges, mais fort pâles avec des bords dégradés. Ces bandes ne se distinguent que par instants, et non de façon continue. Les plus facilement visibles sont situées dans

VÉNUS.

Dessins de M. G. Fournier.

16 octobre 1909, $16^h 15^m$. 23 octobre 1909, $14^h 15^m$. 23 octobre 1909, $16^h 30^m$.

Anse de Saturne. Revard, 4 septembre 1909.

MERCURE 1909.

15 septembre, 17^h. 18 septembre, 16^h.

PLATON.

MESSIER.

la zone assombrie voisine du terminateur, où l'on distingue aussi quelques plages plus claires. Il n'y a aucune région claire aux cornes; par contre les plages A et B, vers le limbe, seraient plus claires. Sur le schéma les chiffres 1, 2, 3, 4 indiquent les détails, les plus facilement visibles, par ordre décroissant. Parmi ceux-ci la bande *a* présente une forme caractéristique et se continue jusqu'au terminateur, qui à cet endroit est occupé par une plage claire paraissant vaguement le déborder. Les détails marqués *b* et *d* ont été particulièrement bien observés. La bande *c* s'étend jusqu'au limbe.

23 octobre. 14^{h}15^m à 16^{h}30^m. Grossissement 175. Images passables. Verre jaune.

Le terminateur, toujours assombri, semble moins net que le 16 octobre, et les plages sombres sont beaucoup plus difficiles à saisir qu'à cette dernière date. Les cornes ne font pas saillie; elles sont claires, particulièrement la corne boréale, où l'on distingue une vague tache blanchâtre. Le traînée *a* est le détail le plus évident; on la voit presque constamment. Une traînée de ce genre se voit aussi sous la corne australe; mais elle est moins perceptible. Deux plages claires A et B paraissent déborder faiblement le terminateur. La première est la plus évidente. Deux traînées *c* et *d* les avoisinent; la première se voit presque aussi facilement que la traînée *a*. Les vagues détails : *c*, *f*, *g*, *h*, n'ont été qu'entrevus.

A 16^{h}30^m, les images sont légèrement plus satisfaisantes. Les cornes, avec leurs plages claires, et la traînée *a* présentent le même aspect qu'à 14^{h}15^m. Cette dernière est toujours la plus évidente du disque. La tache claire B ne peut être revue avec certitude, quoique dans cette région le terminateur semble former une très faible saillie. Par contre, la tache A se voit distinctement ainsi qu'une autre plage claire C de faible étendue. La traînée *b'* est assez souvent visible. *m* forme une espèce de nœud, d'où sortent les bandes *e'* et *f'*. Cette dernière est la plus nette. On distingue encore *c'* et *d'*, *g'* et *h'* avec une tache plus claire intermédiaire D. Une ombre vague a été aussi soupçonnée en *l*.

9 novembre. 16^h. Grossissement 225. Assez bonnes images. Verre jaune et spectral neutre.

Le terminateur, très assombri, est à peine ondulé, et les cornes sont arrondies. Les détails aperçus présentent l'aspect de larges bandes extrêmement pâles, mais cependant bien visibles sur le fond plus clair du disque. Elles sont nettement séparées les unes des autres, et aucun demi-ton ne semble les relier les unes aux autres, à l'exception peut-être de la grande traînée partant des régions australes, qui paraît parfois rejoindre vaguement une bande venant de la zone boréale. Ces traînées, aux bords flous, présentent entre elles très peu de différence d'intensité; elles ont été indiquées sous des initiales par ordre d'intensité, la lettre *a* indiquant les détails les plus sombres.

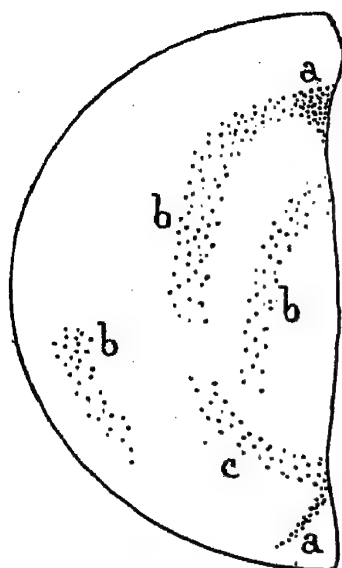
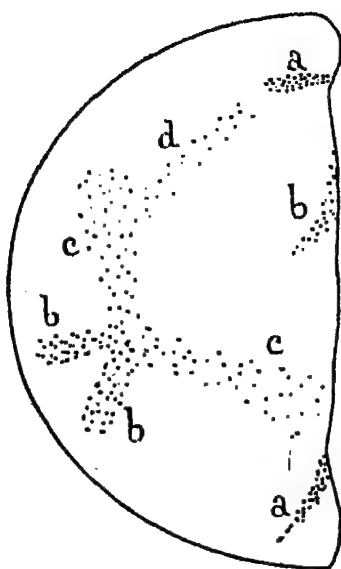
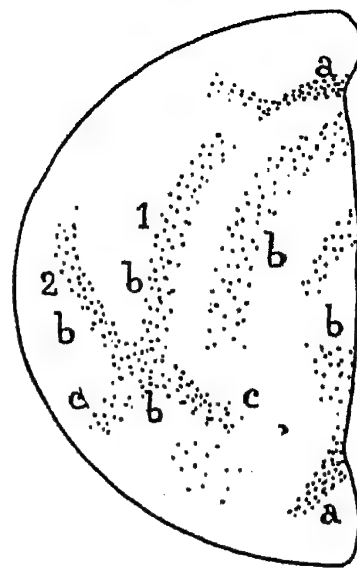
13 novembre. 15^h. Grossissement 225. Assez bonnes et bonnes images. Verre jaune.

Les détails sont fort pâles, excepté ceux que l'on a notés *a*; pourtant on les voit, semble-t-il, de façon certaine. Les cornes sont arrondies, et le terminateur est à peine ondulé.

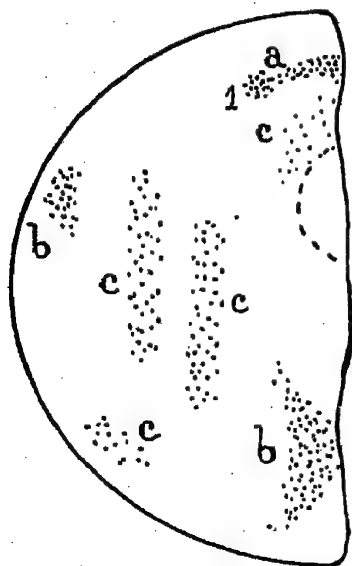
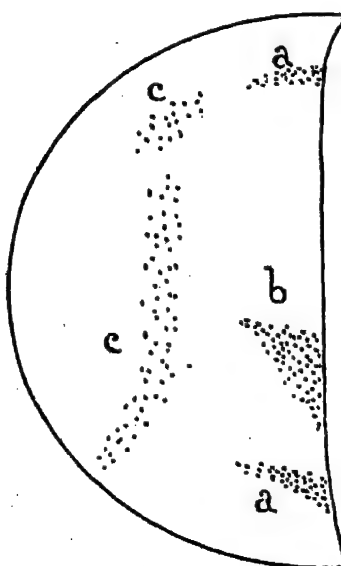
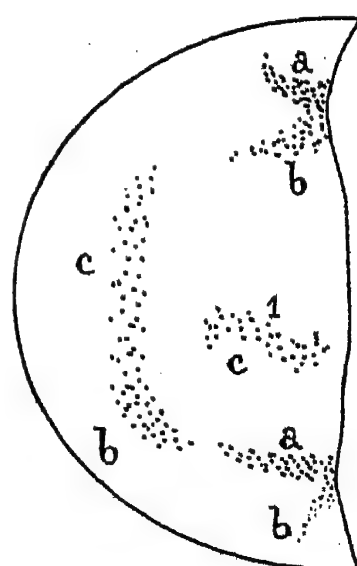
26 novembre. 14^{h}25^m à 16^{h}30^m. Grossissement 225. Assez bonnes et bonnes images. Verre jaune foncé.

A 14^{h}25^m, les cornes sont arrondies; le terminateur, très assombri, est à peine ondulé. Les détails, en général extrêmement pâles, ne s'aperçoivent que grâce

au verre jaune foncé, qui atténue la lumière trop éclatante de la planète, bien que celle-ci soit observée en plein jour. Les traînées distinguées ont les bords flous et sont de largeur variable.

VÉNUS.

9 novembre, 16^h. 13 novembre, 15^h. 26 novembre, $14^h 25^m$.

Cependant la traînée *a*, placée près de la corne australe, est assez foncée et son bord méridional paraît bien tranché. Les traînées numérotées 1 et 2 ont une courbure assez accentuée. Les lettres indiquent les différences de tonalité des détails aperçus : *a* sont les plus sombres, *c* les plus pâles.

VÉNUS.

26 novembre, $16^h 30^m$. 4 décembre, $14^h 55^m$. 9 décembre, $15^h 45^m$.

A $16^h 30^m$, les images sont assez bonnes; mais le verre spectral neutre est employé dans sa région la plus foncée. Les détails sont toujours très pâles, et leur forme a changé depuis $14^h 25^m$. Néanmoins, la traînée *a* se voit encore; mais du côté oriental elle présente maintenant une forme arrondie. Cette traînée paraît assez foncée comparativement aux autres détails. Une plage légèrement plus claire se remarque près du terminateur, qui est plus ondulé que précédemment.

VÉNUS, 1909.
Dessins de M. V. Fournier.

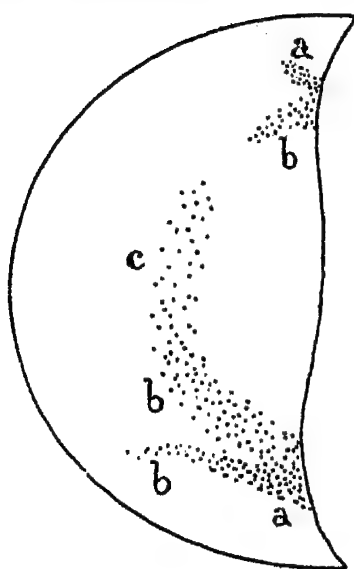
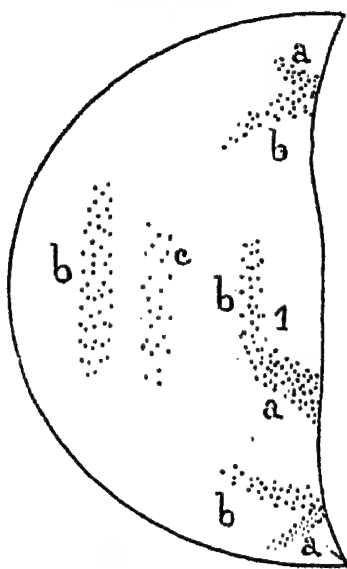
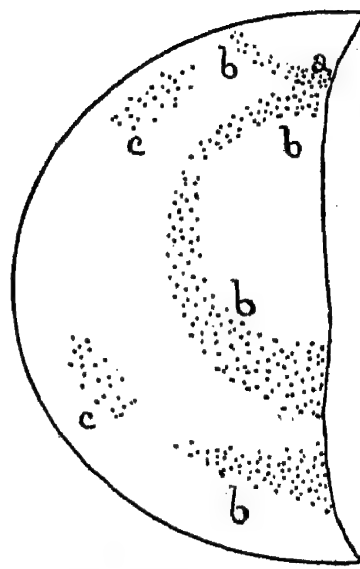
9 novembre 16h — 13 novembre 15h — 26 novembre 14h25m — 26 novembre 16h30m — 4 décembre 14h55m — 9 décembre 15h45m

4 décembre. $14^h 55^m$. Grossissement 225. Images passables.

La traînée australe marquée *a* est toujours le détail le plus sombre du disque. Le terminateur est peu ondulé. Les cornes seraient, semble-t-il, plus aiguës que le 26 novembre.

9 décembre. $15^h 45^m$. Images passables, rarement assez bonnes. Grossissement 225. Diaphragme de 21^{cm}.

Les cornes sont bien pointues. Le terminateur, fortement assombri, est faiblement ondulé. La tache australe *a* continue à être la plus facilement visible. Les autres sont très pâles. Le détail marqué 1, visible seulement par instants, a une forme ondulée assez prononcée.

VÉNUS.

10 décembre, $14^h 10^m$. 10 décembre, $15^h 40^m$. 11 décembre, $15^h 50^m$.

10 décembre. $14^h 10^m$ à $15^h 40^m$. Images passables. Grossissement 225. Diaphragme de 21^{cm}. Verre jaune foncé.

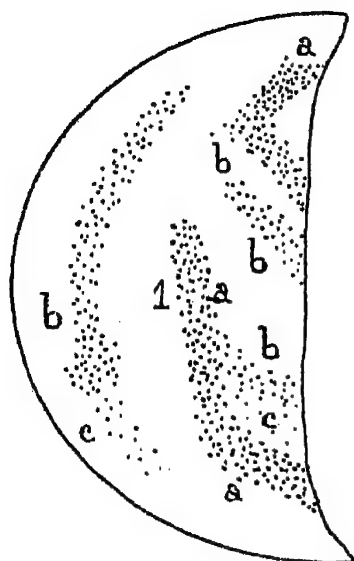
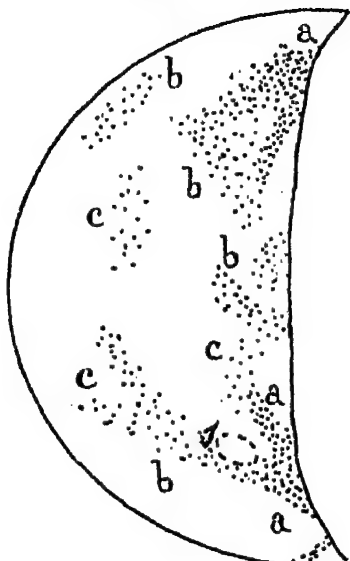
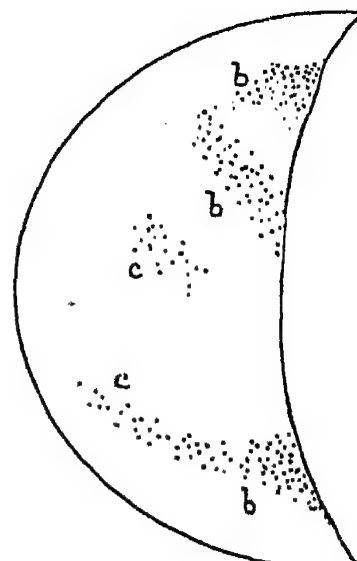
Les cornes paraissent aiguës. Les traînées sont toujours très pâles, excepté celle qui est proche de la corne australe, marquée *a*. Il en existe aussi une autre dans la région boréale, indiquée sous la même lettre, qui est assez bien perceptible. A $15^h 40^m$ les images ne sont pas meilleures; pourtant il semble que l'aspect du disque n'est plus le même que précédemment. Une vaste traînée recourbée marquée 1 *a* paraît assez foncée. Mais on ne la distingue pas continuellement, à cause de la qualité médiocre des images. Sa région la plus sombre est située proche le terminateur. Les autres détails sont très pâles.

11 décembre. $14^h 15^m$ à $15^h 50^m$. A $14^h 15^m$, les images sont médiocres; elles deviennent assez bonnes à $15^h 50^m$. Grossissement 225. Diaphragme de 21^{cm}. Verres jaune foncé et spectral neutre.

Les images, agitées au début, ne permettent d'apercevoir que quelques vagues détails, en particulier la tache australe *a*. Dans la suite, la forme des traînées apparaît plus nettement. Les cornes sont claires et se terminent en pointe. La tache australe *a* se prolonge jusqu'au limbe; elle est assez sombre. La longue bande en demi-cercle paraît assez teintée aussi, surtout par instants, dans sa partie médiane.

13 décembre. $16^h 45^m$. Grossissement 225. Bonnes images. Brume légère.

Les traînées sont toujours très pâles; pourtant celle que l'on a marquée 1 *a* est nettement visible, particulièrement vers la partie centrale du croissant. La longue bande parallèle au limbe est située entre deux régions claires; cependant il semble bien que cet aspect est amené par un assombrissement réel de cette partie du disque et non par un effet de contraste. La tache australe *a* se distingue encore bien.

VÉNUS.

13 décembre, $16^h 45^m$. — 21 décembre, $16^h 10^m$. — 21 décembre, $17^h 10^m$.

21 décembre. $16^h 10^m$ à $17^h 10^m$. Grossissement 225 et 320. Ouverture entière puis diaphragme de 21^{cm}. Images d'abord assez bonnes et bonnes, puis passables et assez bonnes. Verre spectral neutre très foncé.

A $16^h 10^m$, on aperçoit de nombreux détails. Les traînées paraissent en général isolées et ne pas se relier les unes aux autres.

La plus particulière de ces bandes se trouve placée tout proche le limbe, et cependant c'est la plus facile à distinguer. On remarque en 1 une plage claire, entourée de grisailles. Les cornes sont brillantes et se terminent en pointe. Pourtant la corne boréale est coupée par une traînée grisâtre. A $17^h 10^m$ les détails se voient très difficilement. Cependant, dans la région boréale, on distingue une longue traînée qui, partant du terminateur, gagne presque le limbe.

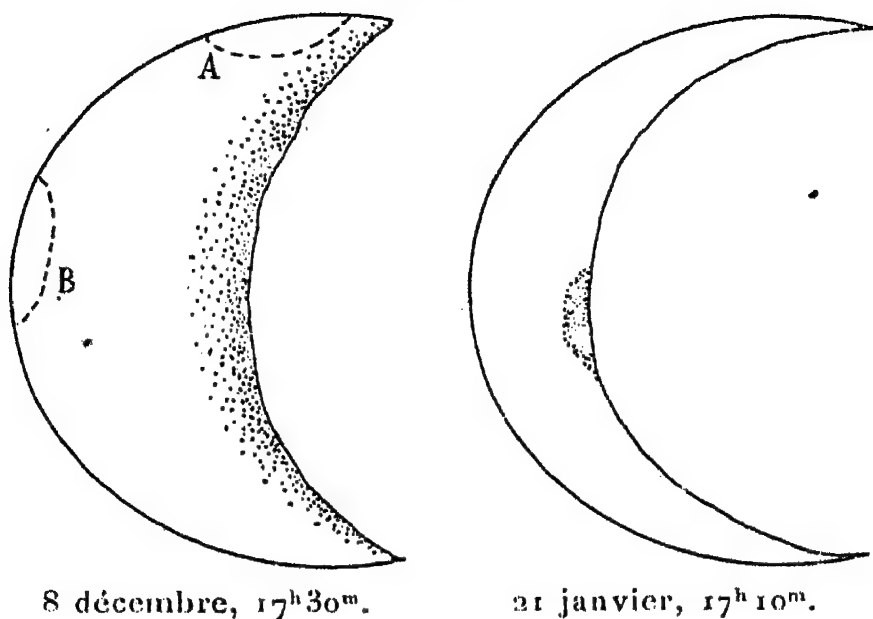
Station C. Toury. 8 décembre. $17^h 30^m$. Réfracteur de 37^{cm}. Grossissement 250. Diaphragme iris variant de 19^{cm} à 37^{cm}. Verre rouge. Images passables.

Les cornes sont bien effilées. Le terminateur, remarquablement assombri, va en se dégradant de manière régulière. Sans verre rouge on n'aperçoit aucun détail. En employant la partie modérément teintée du prisme rouge corrigé, on distingue de vagues plages grisâtres insaisissables, mais deux régions claires se voient assez nettement : la plus claire se trouvant en A. En éteignant presque complètement la lumière de la planète, en utilisant simultanément une petite ouverture d'objectif et la partie la plus foncée du prisme rouge, la plage A se voit sûrement, tandis que toute la région voisine du terminateur disparaît. Cette tache claire A ne se continue pas jusqu'à l'extrémité de la corne australe. La tache marquée B est moins claire, et ne se voit pas continuellement comme la première. Très vagues ondulations sur le terminateur.

Toury. 21 janvier 1910. $17^h 10^m$. Réfracteur de 37^{cm}. Diaphragme iris variant de 19^{cm} à 37^{cm}. Grossissement 250. Bonnes images. Verre rouge.

Les cornes sont très effilées et se prolongent fort loin. Avec le verre rouge foncé, qui stabilise beaucoup les images, on distingue sûrement, semble-t-il, dans la région du terminateur, une plage plus sombre assez importante.

VÉNUS.

8 décembre, $17^h 30^m$. 21 janvier, $17^h 10^m$.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

La discussion des observations de Vénus est rendue très ardue par la pâleur extrême des plages de cette planète ; très fugaces, elles ne s'aperçoivent pas simultanément, mais seulement les unes après les autres. Leurs bords, vagues et indécis, la qualité souvent imparfaite des images de Vénus, qui ne peut s'étudier qu'en plein jour, rendent leur identification et leur placement sur les croquis fort difficiles et douteux.

Dans les trois dessins pris par M. G. Fournier au mois d'octobre, on remarque qu'une tache claire A, proche le terminateur, a été toujours aperçue. Cependant, le 16, elle paraissait fort petite. La bande grisâtre *a*, voisine de la corne boréale, a été aussi distinguée à chaque observation, et il en fut de même pour deux faibles traînées *h*, *g*, et la bande *c* située au-dessus de la tache claire A. Par contre des détails, paraissant être parmi les plus sombres du disque, n'ont pas toujours été revus. Ainsi l'importante traînée en demi-cercle, marquée *a* dans le croquis du 16 octobre, n'a pu être revue en entier le 23. La traînée *d*, bien perceptible le 16, n'était plus visible le 23 à $14^h 15^m$; mais on la revit, semble-t-il, le même jour à $16^h 30^m$, et même présentait-elle un noyau *m* assez important. La traînée australe *b*, vue ce jour-là aussi,

n'avait pas été vue le 16, etc. Il semble donc que ce n'est pas toujours l'importance des détails qui permet de les voir avec régularité, mais bien d'autres causes inconnues.

Si nous étudions les dessins pris par M. V. Fournier en novembre et décembre, nous constaterons que cet observateur a rencontré des difficultés identiques dans l'observation et le placement des plages distinguées : mêmes contours vagues et flous, même pâleur des fugitifs détails entrevus. Toujours la région voisine du terminateur a paru assombrie, apparence déjà observée par M. G. Fournier, et que je constatai aussi à Toury. L'assombrissement paraissait se faire de manière très progressive : le maximum étant proche du terminateur, cinq fois la corne australe sembla plus ou moins sectionnée par une traînée plus foncée, et six fois le même phénomène se produisit pour la corne septentrionale. Les régions polaires boréales et australes parurent plus claires en général, mais il en fut à peu près de même pour le limbe.

Les détails assombris, aperçus sur le disque, furent souvent en forme d'arcs de cercle, dont la concavité se trouvait presque toujours tournée vers le terminateur. On remarque particulièrement deux traînées de cette forme, plus ou moins concentriques, aux dates des 9 et 26 novembre, 10 et 13 décembre. Mais l'une tout au moins de ces traînées se voit dans presque tous les dessins. Ces bandes paraissent changer d'emplacement. Le 9 novembre, elles sont proches du terminateur, tandis que le 26, à $16^{h}30^{m}$, elles en sont assez éloignées; mais il est très possible que ce ne soient pas là les mêmes détails.

Le 10 décembre, on en distingue trois; déjà d'ailleurs le 26 novembre il semble qu'on ait vu des traces de cette troisième traînée proche le terminateur. Or, elle était plus rapprochée du terminateur à cette dernière date qu'à la première. Il est à noter que l'observation du 10 décembre fut faite 1 heure 15 minutes après celle du 26 novembre. Les 13 et 21 décembre, l'aspect général du disque change notablement : on observe des détails de forme assez rectiligne, continus ou non, et une entaille grisâtre se remarque dans la corne polaire australe, etc. Chose digne de remarque, ce ne sont pas les dessins pris à des intervalles très rapprochés qui présentent le plus de points de ressemblance : ainsi les 13 et 26 novembre à $14^{h}25^{m}$ on remarque une sorte de nœud, d'où partent trois traînées : or, à cette dernière date, 2 heures après, on n'en voyait plus de traces, et dans la suite on ne revit plus sûrement ce détail, etc.

La concordance n'est pas bien satisfaisante entre les dessins des observateurs. On constate néanmoins qu'une traînée longitudinale, située vers le milieu du croissant, a été dessinée fréquemment. Des

détails *a*, 2-4 [1] et *l-a*, *m-f'*, distingués les 16 et 23 octobre, ont peut-être été revus fin décembre. Les régions polaires boréales et australes parurent souvent plus claires et bordées par une bande grisâtre; le limbe était aussi plus clair; mais toutes ces apparences semblent plutôt amenées par des différences de tonalité du disque, dont les limites paraissent plus sombres, que par des détails bien réels à contours arrêtés. Peut-être sont-elles dues en partie à des illusions optiques. Les détails de forme rectiligne, aperçus dans la région voisine du terminateur, ont peut-être une réalité plus certaine; malheureusement ils étaient très fugitifs et l'on ne peut guère les identifier dans les croquis des observateurs. La concordance, même pour la région polaire plus claire, qui pourtant paraît une réalité, n'est pas complète; en effet, le 16 octobre, M. G. Fournier ne remarque aucune teinte plus claire vers les cornes; mais il n'en fut plus de même le 23, où la région du pôle boréal est notée plus claire que celle du pôle austral. M. V. Fournier dessine ces régions plus claires. Le 8 décembre, à Toury, il y avait sûrement une tache blanchâtre vers le pôle austral, bien qu'elle ne se continuât point jusqu'à l'extrémité de la corne; mais on n'en distinguait aucune vers le Nord, tandis qu'il y en avait une autre sur le limbe.

Il est bien difficile de tirer des conclusions de ces observations, car on ne peut les faire reposer sur des faits un peu sûrs. Quoique le disque de Mars soit plus petit que celui de Vénus, en 20 ou 30 minutes au plus, sa rotation se perçoit de façon indiscutable, mais sur Vénus, quoique de nombreux détails aient été distingués sur le croissant, des observations d'une durée de 2 heures 15 minutes n'ont pu rien déceler de certain. Le 23 octobre, M. G. Fournier suit la planète pendant ce laps de temps, et parmi les plages discernées, celles marquées *h*, *g*, *h'*, *g'*, paraissent avoir été toujours aperçues. Néanmoins on ne remarque pas de changement bien notable pendant ce long espace de temps. Déjà ces détails avaient été observés le 16 octobre dans une position très voisine. Le 26 novembre, M. V. Fournier suit aussi cette planète pendant plus de 2 heures, mais les détails dessinés au début, et à la fin des observations, ne sont guère identifiables. Il semble que deux traînées, si ce sont les mêmes qui ont été aperçues, n'ont pas non plus beaucoup varié d'emplacement. Le 21 décembre, deux dessins sont pris à 1 heure seulement d'intervalle : la corne australe paraît entaillée par une plage plus foncée, et dans le deuxième cette entaille paraît s'être déplacée vers

---

[1] Les détails *a* et 2-4 sont les bandes courbes, près du terminateur, observées le 16 octobre.

l'Orient; mais une bande grisâtre voisine de ce détail ne paraît avoir subi aucun déplacement. Il est à remarquer que déjà le 13 décembre, à $16^h 45^m$, on avait noté cette entaille dans un emplacement très voisin de celui du 21 décembre à $16^h 10^m$. Mais la bande sombre n'avait pas une position tout à fait identique. Si Vénus a une rotation rapide, cette observation tendrait à montrer qu'elle s'effectue exactement en 24 heures. Alors comment ne se décèle-t-elle pas facilement dans une observation portant sur $2^h 15^m$? Le déplacement d'un détail durant ce laps de temps devrait être, vers l'équateur, extrêmement important, et cependant il semble que certains d'entre eux n'en aient pas subi d'appréciables. Reste à savoir si les détails suivis étaient toujours les mêmes, chose qui n'est pas absolument démontrée à cause de leur pâleur et de leur fugacité.

Il n'est donc pas possible, malgré le grand nombre de plages aperçues au cours des observations, de conclure pour ou contre une rotation rapide de cette planète. Si quelques-uns des faits observés peuvent être interprétés dans le sens d'une rotation d'une durée de 24 heures, d'autres, en plus grand nombre, paraissent indiquer une rotation excessivement lente, voisine de la période de révolution de la planète.

Il est tout aussi difficile de se prononcer sur la nature des plages observées : sont-elles de simples illusions subjectives? proviennent-elles de différences de tonalité, produites par des masses brumeuses en mouvement? ou sont-elles des détails fixes sur le sol de la planète? La concordance entre les détails aperçus par les différents observateurs laisse trop à désirer pour qu'on puisse être fixé à ce sujet. Certes des plages claires ont été vues par tous les observateurs dans les régions polaires, et il semble qu'on puisse avancer que ces apparences ont une réalité probable, sinon certaine, quoiqu'il faille faire remarquer que le limbe a paru souvent très clair aussi. Quant aux plages assombries, à part celles qui longent les cornes blanchâtres, dont l'apparence peut être amenée par un phénomène de contraste, quelques-unes tout au plus semblent avoir été aperçues par deux observateurs. Citons en particulier les détails marqués *a*, 2-4 et *l-a*, *m-f'* vus par M. G. Fournier les 16 et 23 octobre, et retrouvés les 13 et 21 décembre par M. V. Fournier (et encore rien n'est-il moins certain). Aussi est-il impossible d'affirmer que les pâles et fugitifs détails assombris, entrevus sur le disque de Vénus, présentent un caractère permanent. On pourrait même croire que c'est le contraire qui est la vérité.

OBSERVATIONS DE MERCURE.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

STATION B.

MASSEGROS. — RÉFRACTEUR DE 29^{cm} (MERZ).

Astronome-Adjoint, M. G. FOURNIER.

15 septembre 1909, 17^h. Grossissement 235. Diaphragme de 24^{cm}. Images médiocres.

Le limbe est brillant et facilement perceptible; mais le terminateur est souvent presque insaisissable; il va en se dégradant. Les pointes du croissant, surtout la pointe australe, paraissent assombries; il semble qu'elles sont sectionnées par une traînée sombre *a*, en particulier celle du Sud. Les détails sur le disque sont excessivement fugaces. On entrevoit une bande incurvée, assez étroite, *i*, *j*? (incurvée en sens inverse du limbe); elle paraît réunie au terminateur par un assombrissement *n*. Une autre bande oblique, *f* ou *e*, plus difficile encore à distinguer que la première, s'entrevoit par instants, dans une position plus australe. Entre ces deux bandes il semble qu'il existe un espace plus clair, et une autre région de ce genre paraît aussi se voir sur le limbe. (Pl. XXXVII.)

16 septembre, $15^h 15^m$ à $16^h 20^m$. Grossissement 220. Images mauvaises.

A $15^h 15^m$, le limbe et les cornes présentent le même aspect que le 15. La corne australe est plus difficile à distinguer que l'autre et paraît sectionnée en *a*. Une tache claire se voit sur le limbe, et une autre en *r*, sur le terminateur, qui paraît former à cet endroit une proéminence. Cette région claire est bordée sur son côté oriental par une étroite traînée incurvée, *f*, *e*? ou *i*?. A $16^h 20^m$, on emploie le grossissement de 220; mais les images ne sont guère meilleures. Le terminateur paraît toujours former une proéminence vers sa région centrale; mais la tache claire est moins accentuée, la bande sombre *f*, *e*? ou *i*? se voit encore, mais toujours avec grande difficulté. Peut-être paraît-elle située un peu plus vers l'Orient? (très douteux). Une autre bande sombre *k* est mieux visible actuellement que la première. Cette bande, qui paraît dégradée vers le Nord, est plus sombre, noirâtre, et mieux tranchée que la première. Une autre, extrêmement fugace, s'entrevoit entre les deux précédentes *i*??. La tache claire du limbe n'a pas été revue. Les deux cornes paraissent sectionnées en *a*, *a*.

18 septembre. 15h 20m à 16h 55m. Grossissement 220. Verre jaune. Les images, d'abord très médiocres, s'améliorent au cours des observations. Elles sont bonnes dans de très courts instants.

Le terminateur est très assombri sur une assez grande largeur; il est convexe; mais les deux cornes font saillie, particulièrement la corne boréale. La corne australe se voit difficilement; elle est peu lumineuse, et par instants le croissant semble tronqué. Une grisaille, peu accentuée, paraît isoler les deux cornes de la planète. Une bande sombre *e* assez étroite se distingue relativement sans difficulté. Une autre *g* bien sûre aussi est moins sombre. La tache *j* a paru très noire, mais une seule fois. Une vague grisaille a été distinguée en *l*. Le limbe est brillant; on n'y voit pas de taches claires, mais on en distingue entre *l* et *j* et *j* et *e*. A 15h 35m on aperçoit une condensation *n* proche le terminateur; elle paraît assez étendue et située légèrement au-dessous du milieu du croissant? Une traînée s'en échappe : *i* ? ou *f* ?. Il semble qu'elle prend naissance un peu plus au Nord ? que celle que l'on a observée précédemment dans un emplacement très voisin. Les images sont onduleuses; on ne peut repérer exactement les détails entrevus. A 16h la traînée observée précédemment, *i*? ou *e* ?, est toujours visible, mais elle paraît située plus près du terminateur qu'à 15h 35m, et semble occuper l'emplacement de la traînée *e* distinguée à 15h 20m. La bande *g* se voit encore. Une faible condensation existe vers *n*? ou *m* ?. Les cornes et le terminateur présentent le même aspect que précédemment. Les détails se voient assez sûrement; les images sont meilleures et bien calmes par instants. A 16h 45m, on emploie l'écran jaune, qui semble donner plus de relief aux plages de la planète. La traînée *e* est sombre et se voit facilement, elle paraît aussi teintée que les régions foncées de Mars. La bande *i* se distingue aussi assez facilement, mais elle est plus pâle; *l* l'est encore plus. Quant à *k*, elle est extrêmement décolorée. On aperçoit toujours une condensation vers *n*. Par instants, on distingue un petit point noirâtre en *c*. Il semble que toutes ces taches ont été vues sûrement, et si les images étaient toujours bien calmes, on devrait sans doute les discerner facilement, en particulier *e* qui est sombre. (Pl. XXXVII et XXXIX.)

19 septembre, 17h. Grossissement 175 et 220. Les images ne sont pas satisfaisantes.

Le croissant paraît plus accentué que les jours précédents. Le terminateur, presque insaisissable, présente une vague gibbosité. La corne boréale ne se voit qu'en de courts instants; la corne Sud est mieux perceptible, mais elle est coupée par la région *a*. Seule la traînée *e*, ou *f* et *e*, se distingue sûrement, avec une vague plage dégradée vers *m*, *l*. On aperçoit un instant une pâle condensation vers *n* et une traînée dans la région de *i*. Ces derniers détails sont douteux.

20 septembre. De 15h à 16h 30m. Grossissement 195 et 233. Les images, d'abord très onduleuses, deviennent passables.

La corne boréale est franchement coupée par une bande sombre, et brille parfois isolément comme une étoile. La corne australe, sombre, est difficile à saisir. En *d* on aperçoit une tache grisâtre assez accentuée. La traînée *e* n'a été aperçue qu'une seule fois; *i* se voit mieux. La bande sombre *g* a été vue un instant presque jusqu'au limbe. Celle qui est marquée *k* est presque constamment perceptible. Elle paraît assez foncée. Une vague condensation vers *n*. Toute la région centrale du terminateur est assombrie, tandis que le limbe est brillant. A 16h 30m, la traînée *e*, qui est étroite, se voit facilement : c'est le détail le plus sombre du disque. Elle paraît, par instants, former une seconde bordure au terminateur, qui est clair à cet endroit. Ensuite viennent comme importance les bandes *j* ? et *h*. La bande *d*

est plus pâle et se voit jusqu'au terminateur; *b* est difficile à distinguer. *j* a paru assez large, et *h* s'est vue jusqu'au limbe. La traînée sombre *e* a paru se terminer à sa partie supérieure dans une nodosité en forme de massue *c*. Dans la région boréale on aperçoit une importante grisaille, dont la forme échancrée est particulière vers *m*, *l*, *a*.

Nota. — Avec le grossissement de 120 les images sont bien calmes, le croissant très tranché, et la longue traînée *e*, qui est des plus évidentes, paraît très sombre ; mais sa forme est à peu près impossible à saisir.

24 août 1910. 15^{h} à 18^{h}15^{m}. Grossissement 195 et 230. Les images, d'abord mauvaises, s'améliorent vers la fin des observations et deviennent assez bonnes.

La phase est gibbeuse; mais cependant on a la sensation qu'il existe des cornes très effilées. La planète présente une teinte jaune-cuivré. Le limbe est clair et net; le terminateur est flou. On aperçoit une vague grisaille dans le bas du croissant : *l* ? deux régions claires la bordent. A 17^{h}25^{m} les images sont assez bonnes par instants. La teinte cuivrée de Mercure est plus prononcée. Le terminateur flou. On distingue encore la traînée *l* ?, qui serait plus sombre dans sa région occidentale. Une autre traînée se distingue en *e*; enfin deux traînées pâles se voient en *i* et dans la région orientale de *k*. Plage claire sur le limbe. La corne boréale, effilée, est très claire. A 18^{h}15^{m}, le grossissement de 230 est bien supporté vers la fin des observations. Le terminateur présente toujours le même aspect. La tache *l* a son bord inférieur incurvé, et une grisaille semble exister au-dessous d'elle; *i* se voit encore bien, ainsi que la partie orientale de *k*; mais *e* ne semble plus se distinguer; pourtant il se pourrait qu'on aperçoive son extrémité, et en tous les cas on voit *g*. Les traînées *k* et *g* sont bordées au Nord et au Sud par de vagues plages claires.

Nota. — Avec le grossissement de 125, les détails sont très noirs, semble-t-il, et la corne boréale paraît détachée et brille comme une étoile; mais elle est peu visible avec des grossissements supérieurs.

25 août 1910. 14^{h}10^{m} à 18^{h}20^{m}. Grossissement 195, 220. Verre jaune. Les images sont assez bonnes, et bonnes par instants.

La corne boréale est toujours plus claire que celle du Sud; cette dernière est très effilée. Le terminateur présente encore le même aspect. La traînée *e* ? fort longue est la plus sombre du disque; puis vient une condensation vers *a*. Traînée indécise dans la région orientale de *k*. On aperçoit vaguement *s*. Plage claire entre *k* et *a*. A 15^{h}20^{m} les images sont assez bonnes. L'hémisphère austral, quoique renfermant les taches les plus sombres, est plus pâle dans son ensemble que l'hémisphère boréal. Le terminateur toujours flou est mieux perceptible pourtant, grâce à une plage un peu claire, allongée le long de son bord. Les cornes sont assez mal définies; pourtant la corne boréale est toujours plus claire que l'autre.

La traînée *e* ?, assez teintée, se termine en forme de massue? et au-dessus d'elle on remarque une grisaille. On distingue aussi *l* et *s*. Plage plus claire entre *s* et *e*. A 17^{h}35^{m} on emploie avec fruit le grossissement de 220 : les images, calmes, sont bonnes par moments. Le terminateur est bien visible; on ne perçoit pas la forme en croissant, comme c'était en général le cas précédemment. Il existe des espèces de taches polaires dans les régions boréales et australes, et ces taches polaires sont entourées de plages grisâtres. Celle qui avoisine le pôle Sud *b* est la plus sombre du disque; elle est très évidente. On voit le début de *g*, semble-t-il, et aussi celui de *d*; mais *e* ne semble pas perceptible, à moins que cela ne soit la traînée identifiée à *i* ?

Une condensation importante se voit vers *n*, *m*. On perçoit encore les traînées *j*, *k*, *s*, *b*, *a*, *h* ?.

Le terminateur paraît beaucoup moins assombri que lors des observations précédentes. A 18ʰ 20ᵐ, les images sont très médiocres. La tache claire boréale semble déborder le disque par irradiation, et donne l'impression d'une calotte polaire. La tache claire australe est toujours très arrondie, et la plage sombre *b* qui lui est contiguë, se voit encore. Il semble que la longue traînée australe doive être identifiée à *e* ? ; c'est actuellement le détail le plus sombre. On distingue encore *a*, *s*, et une autre traînée recourbée qui pourrait être *k* ?, mais son emplacement paraît plus boréal que précédemment. Plage plus claire sous la pointe de *k* ?.

Nota. — Les taches ont paru plus pâles qu'en 1909.

5 septembre 1910. 15ʰ 10ᵐ à 16ʰ 10ᵐ. Grossissement 195. Images très médiocres, puis passables et assez bonnes par instants.

Le ciel est laiteux, le disque très pâle. On constate qu'il existe des plages sombres, mais elles sont difficiles à délimiter. Celle qui se voit le plus facilement est la traînée oblique boréale *l*, le long de laquelle (vers le Sud) s'étend une plage blanchâtre, parfois très évidente, et qui va jusqu'au limbe. On distingue encore une pâle condensation sur le terminateur en *n*. Une large bande *e* s'étend jusqu'au limbe, et sépare complètement la corne australe, qui est claire, tandis que la boréale n'offre pas de teinte particulière. A 16ʰ 10ᵐ les images sont assez bonnes par instants. La traînée australe *e* se distingue nettement, et se termine près du limbe par un point sombre *c*, ce qui lui donne l'apparence d'une massue. On observe en *f* une sorte de renflement de cette traînée. Deux bandes *k* et *l* très pâles sont séparées par une plage claire, qui se voit facilement. Toute la partie boréale du disque est grisâtre, excepté la pointe du croissant, qui est claire, et qu'on ne distingue qu'avec difficulté. Il en est de même de la région australe, située à l'Ouest de la traînée *e*. La corne australe claire est entièrement séparée aussi du reste du croissant par une vague grisaille. Sur le terminateur une tache sombre a été un instant visible, contiguë à celle qu'on avait déjà aperçue ; elle allait en se dégradant du côté du terminateur. Plage claire dans la région australe.

Astronome-Adjoint, M. V. Fournier.

15 Septembre 1909. 16ʰ 35ᵐ. Grossissement 195. Diaphragme 24ᶜᵐ.

Les détails sont extrêmement fugitifs, et on ne les aperçoit qu'en de très courts instants. La tache la plus perceptible est *n*, *k*. Une autre *i* plus pâle ; *b*, *c*, ne s'entrevoient que des plus vaguement comme des grisailles à peine sensibles. La région du limbe est plus claire. Les détails entrevus sont très difficiles à localiser.

16 septembre. 15ʰ 10ᵐ à 15ʰ 35ᵐ. Grossissement 233. Images médiocres.

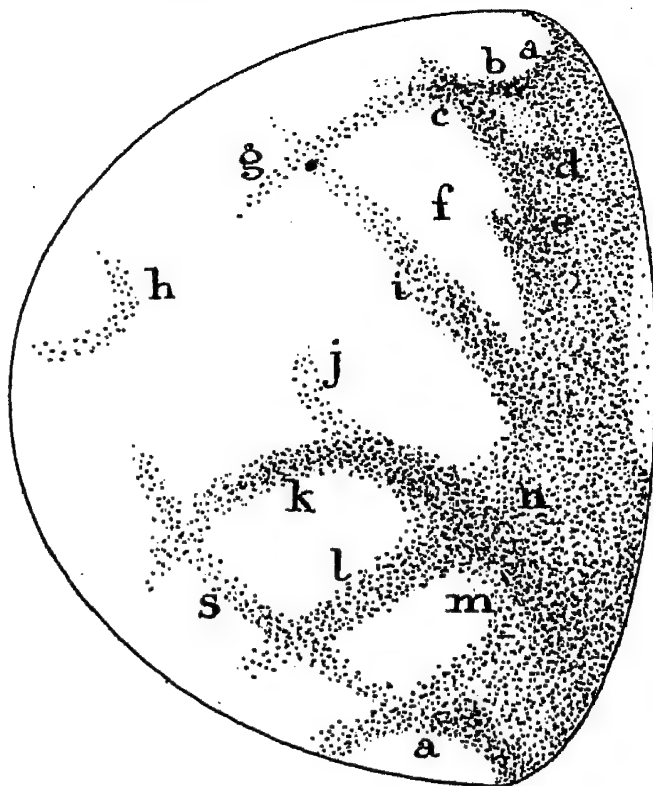
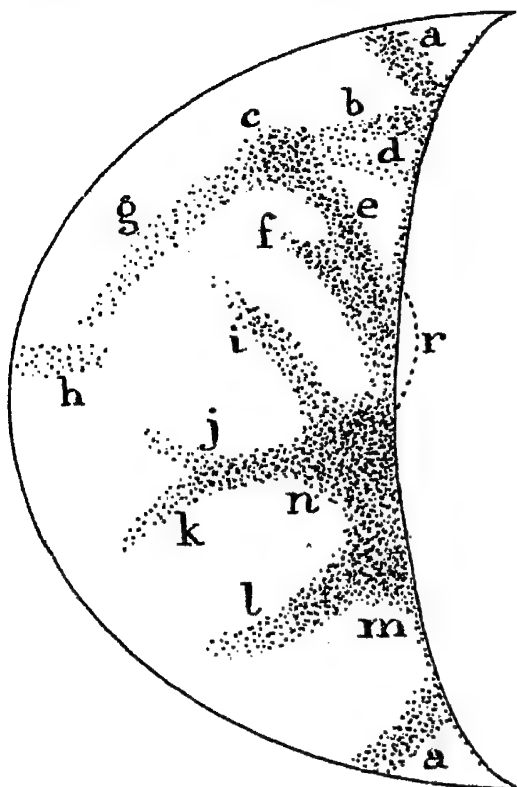
La pointe australe est très aiguë, grisâtre, et entièrement séparée du reste de la planète par une bande assez foncée. La corne Nord est plus arrondie. Le terminateur paraît comme échancré vers son milieu par une tache grisâtre *n*, prolongée par une traînée à peine perceptible *k*. Région faiblement plus foncée que le reste du disque vers *n*. Celui-ci est plus clair tout le long du limbe ; plage plus claire entre *n* et *k*. A 15ʰ 35ᵐ, on continue à distinguer les plages indiquées sous les lettres *a*, *k*, *n*. Cette dernière est la plus sombre. On aperçoit une autre traînée qui partant de *n* gagne les régions australes, (*i* ou peut-être *e* ?). Une faible traînée *b* à peine

MERCURE.

Principaux détails observés.

Station B : Massegros.

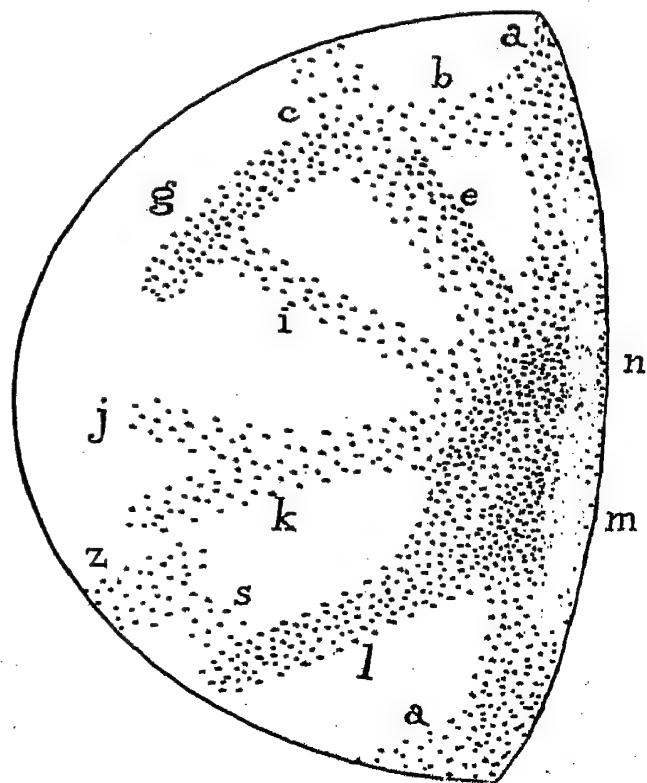
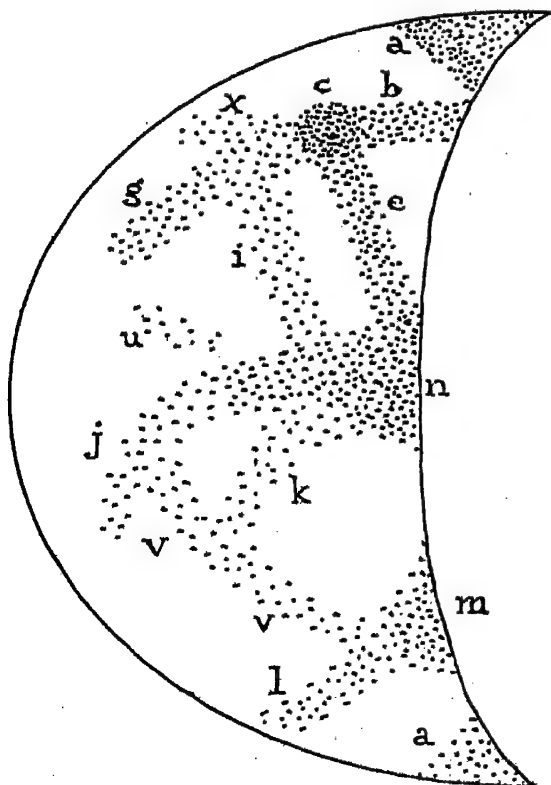
Astronome-Adjoint, M. G. Fournier.

Élongation du mois de septembre 1909. — Élongation du mois d'août 1910.

MERCURE.

Principaux détails observés.

Station B : Massegros.

Astronome-Adjoint, M. V. Fournier.

Élongation du mois de septembre 1909. — Élongation du mois d'août 1910.

grisâtre réunit l'extrémité Sud de *i* ? au terminateur, qui, à cet endroit, paraît présenter une échancrure assez prononcée. Toute la zone voisine du limbe est claire.

18 septembre. $15^h 50^m$ à $16^h 25^m$. Grossissement 220. Verres neutre et jaune-foncé. Images passables, puis assez bonnes et bonnes.

La corne australe, grisâtre, assez aiguë, paraît séparée du reste du disque. La corne boréale est peu accentuée. La traînée australe *b*, *c*, *g* est la plus sombre, particulièrement en *c*, où il existe une condensation. Cette traînée part d'une dépression, qui existe à cet endroit sur le terminateur. Ensuite vient *k*, grisâtre, *m*, *ν*, et *a*, très pâles, surtout *ν* qui est à peine perceptible. Entre *k* et *m* existe une plage claire. Les principaux détails semblent avoir été distingués sûrement. La planète présentait une teinte cuivrée. A $16^h 25^m$, les images sont bonnes par instants malgré un vent violent. Les cornes présentent les mêmes détails que précédemment. On distingue dans la région boréale une plage claire touchant le limbe. Les traînées grisâtres ont leurs bords flous. Les plus sombres sont *l* et *c*, *b*, *g*. En *c* existe une tache plus foncée. Ensuite viennent *e* et *j*, *n*. Les détails marqués *k*, *u*, *ν* sont plus pâles et se voient rarement; pourtant tous les détails indiqués ont été aperçus plusieurs fois au cours des observations.

19 septembre. $17^h 20^m$. Grossissement 195. Verre jaune. Mauvaises images.

La phase de la planète paraît plus accentuée. Les cornes sont assez rarement perceptibles; celle du Sud est grisâtre. On aperçoit très peu de détails sur le disque; *c* est grisâtre, avec des fragments de *e* et de *b*. On distingue parfois une traînée recourbée en *l*.

20 septembre, $15^h 50^m$ à $16^h 10^m$. Grossissement 220 et 280. Verre jaune. Images assez bonnes, et bonnes par instants.

Les bandes sont facilement visibles, relativement. Les plus sombres et les mieux perceptibles sont : *e*, qui se termine dans une tache sombre arrondie; *c*, placée sur *b*, *g*; viennent ensuite *j*, *n* et *l*, qui se distinguent presque aussi bien que les premières; *g*, *b*, *k* sont plus pâles. La phase paraît plus prononcée que le 18. Les cornes effilées sont faiblement grisâtres. A $16^h 10^m$ la bande *e* et la condensation *c*, qui la termine au Sud, sont toujours les régions sombres les plus faciles à distinguer. La traînée *j*-*n* se voit assez bien, ainsi que *l*. Les autres sont plus pâles : *g*, *b*, *k* et surtout une très faible ombre *x*, qui n'a été qu'entrevue.

24 août 1910. $14^h 35^m$ à $17^h 50^m$. Grossissement 195. Verre neutre. Les images, d'abord passables, deviennent assez bonnes et bonnes vers la fin des observations.

Les détails, assez teintés pourtant, sont d'une forme difficile à définir. Le terminateur est grisâtre, et les cornes paraissent assombries, principalement celle du Sud. Les régions les plus foncées seraient la zone *b* et une portion de *c*; mais il n'existe aucune nodosité ni condensation en *c*. Les traînées *k* et *l* sont assez teintées aussi, mais *e* ?, très pâle, est dans une position un peu anormale. Il semble que la corne Sud se perçoit. A $17^h 15^m$ les images sont fort agitées, et les détails se voient difficilement et sont très vagues. Le terminateur et les cornes paraissent assombries. On distingue des tronçons de *i* ? et de *k*, et peut-être des traces de *l* ?. A $17^h 50^m$ les images sont assez bonnes et bonnes par instants; les détails aperçus sont mieux arrêtés. Le terminateur est très sombre, particulièrement vers sa région centrale en *n*, où se montre une condensation en pointe, dirigée vers l'intérieur

du disque. On distingue *e* vaguement ainsi que *c*, qui est bien indiquée, mais sans condensation. Par contre *l* et *k* sont assez sombres, mais *i* l'est un peu moins. Région plus claire entre *l* et *k* et sur le limbe dans sa région australe. La corne boréale semble isolée, claire, entourée d'une région grisâtre.

25 août. 13^{h}45^m à 18^h. Grossissement 195 et 220. Verre jaune et verre neutre. Les images, médiocres au début, deviennent assez bonnes et bonnes dans la suite.

Les taches sont vagues. Le terminateur est peu assombri. On aperçoit *l* large et indécise, puis *k* (à moins que cela ne soit *i*?). Une large bande existe vers *e* et paraît présenter une position plus orientale que cette dernière. C'est d'ailleurs la traînée la plus grise. Dans la position de *c* existe un tronçon de bande. Celles-ci sont très larges et indécises. La région boréale du terminateur est plus claire. A 14^{h}50^m les taches sont très pâles. Les cornes paraissent isolées, entourées de plages grisâtres, en particulier la boréale. Le terminateur semble un peu plus assombri qu'à la première observation. On voit la traînée *l*, qui est relativement la plus foncée; puis vient *e*; les autres bandes très pâles : *s*, *k*, *i* et *c*. A 17^{h}10^m, les images sont assez bonnes et bonnes par instants, et le grossissement de 220 peut être employé avec fruit. Bien que les détails se voient mieux que précédemment, ils paraissent toujours très pâles, et les traînées semblent plus étroites qu'au commencement des observations. Il semble que le terminateur est plus clair que la région qui lui fait suite immédiatement. Toute la zone voisine du terminateur est d'ailleurs assombrie. Les détails les plus foncés seraient d'abord les traînées *g*, *e*, *l*?; puis *c*, *b*; et enfin *z*, *k*, *i*. Les cornes paraissent bien détachées; celle du Sud semble entourée d'une plage grisâtre, arrondie. A 18^h les images continuent à être bonnes par instants; mêmes remarques que ci-dessus pour les cornes. Les taches de la partie australe donnent l'impression d'être plus sombres que celles du Nord, et les traînées présentent, en général, une courbure bien marquée. On remarque deux taches claires, légèrement orangées : l'une à l'Est de *i*, l'autre, arrondie, au Sud de la pointe de *l* qui est recourbée vers le Sud. L'ordre d'intensité des traînées est maintenant le suivant : *e*, *g*, *c*, *b*, *i*, *l*, enfin *j*, qui serait la plus pâle. La vaste région grisâtre, proche du terminateur, est particulièrement large en *m* et moindre en *n*.

5 septembre. 14^{h}45^m à 16^{h}45^m. Grossissement 195. Verre neutre. Les images, d'abord médiocres, deviennent passables et bonnes, par instants, vers la fin des observations.

Les cornes, qui sont nettement indiquées, paraissent faiblement grisâtres. Au milieu du terminateur on remarque une plage grisâtre et l'on aperçoit vaguement les traînées *e*, *l*, la première paraissant relativement plus foncée; à 15^{h}40^m les images s'améliorent un peu. Les cornes paraissent très faiblement assombries; cependant la corne australe apparaît comme une tache assez claire. On distingue toujours *e* assez foncée et *l*, moins teintée, mais large et floue. Entre ces deux traînées existe une plage plus claire que le restant du disque, y compris le limbe. La traînée *e*, très large, paraît plus sombre sur son bord Nord-Est. A 16^{h}45^m les images sont meilleures, bonnes par instants. Les cornes se voient comme lors de l'observation précédente. Les détails se distinguent assez bien; un d'entre eux, sorte de traînée plus sombre située dans la région grisâtre bordant le terminateur vers *n*, a paru un instant très noirâtre. Ensuite viendrait *e*; cette traînée est encore bordée d'une zone dégradée vers le Nord-Est. Les autres traînées présentent à peu près la même tonalité : *i*, *g*, *j*, *l*. Une plage claire se distingue entre *i* et *j*.

DISCUSSION ET CONCLUSION.

Certaines plages sombres de Mercure, au cours des recherches faites en 1909, furent aperçues à maintes reprises par deux observateurs. Les traînées, indiquées dans les schémas par la lettre *e* et les lettres *j* ou *k*, sont de ce nombre. Mais pour cette dernière il est parfois difficile de savoir laquelle de ces deux bandes, très semblables comme forme et direction, a été distinguée. Il semble d'ailleurs que pour *e* il peut y avoir eu quelque confusion avec *i*. En effet, le 15 septembre 1909, les observateurs voient nettement *e* ou *i*, ainsi que *k* ou *j*. Le 16, mêmes constatations. Le 18, tandis que *e* se remarque dans tous les dessins en date de ce jour, *i* n'est portée que sur un seul de M. G. Fournier. Cet observateur ne voit pas, par contre, les deux traînées *k*, *j*, mais une seule dont la pointe orientale est tantôt dirigée vers le Nord et tantôt vers le Sud, tandis que M. V. Fournier les note toutes les deux. La même anomalie se reproduit le 20. De fait, si M. V. Fournier a vu en 1909, chose très douteuse, la traînée *i*, il ne la vit jamais avec *e* dans la même observation. Si la position de la traînée, sur les dessins, correspond parfois plutôt à celle de *i* qu'à celle de *e*, cela n'est pas une raison pour que le détail aperçu soit *i* et non *e*, car ce dernier a toujours été plus perceptible, plus sombre, que le premier. La concordance est plus satisfaisante pour les traînées indiquées par les lettres *b*, *c*, *g* et *l*. C'est le 18 septembre que ces détails furent aperçus simultanément par les deux observateurs. Le 19 on ne distinguait plus guère que *l*; mais le 20, *g*, *c* en particulier se voient à nouveau bien nettement. Si nous étudions ensuite les régions polaires boréales et australes, nous constatons que la concordance entre les observations est encore satisfaisante; pourtant, tantôt la corne boréale semble coupée du reste du croissant par une plage grisâtre et brille comme une étoile, tantôt toute cette région paraît vaguement assombrie ou ne présenter aucune coloration particulière. Quant à la corne australe, elle est notée presque toujours comme assombrie, ou coupée par une bande grisâtre.

En 1910, je décidai de profiter de l'élongation aphélique, particulièrement favorable, du 30 août, pour compléter ces recherches dans la même région du disque de Mercure. Le réfracteur de 29^{cm} d'ouverture (Merz) fut remonté à l'Observatoire du Massegros. J'ai renoncé en effet à continuer ces recherches à Toury, malgré les autres conditions favorables de cette station, à cause de sa faible altitude qui ne permet guère d'espérer d'images de finesse suffisante. Cette étude

fut aussi effectuée par MM. G. et V. Fournier. L'équation personnelle est donc comparable dans les deux séries de recherches, et ces observateurs eurent soin de ne se communiquer leurs dessins qu'une fois les études terminées. Malgré le peu de jours favorables dont on jouit, les détails aperçus sur Mercure furent plus nombreux qu'en 1909, et il fut possible de suivre la planète pendant 4 heures, chose qui n'avait pu se faire alors. Les détails qui ont paru présenter une forme similaire au cours des observations de 1909 et de 1910 [1] sont indiqués dans les schémas respectifs de ces années par la même lettre. Des remarques bien particulières ont été faites en étudiant les dessins de ces deux observateurs. Le 24 août 1910, M. V. Fournier, qui en 1909 n'avait jamais distingué séparément les traînées *e* et *i*, semble bien les voir à 17^h50^m. Le 25, en tous les cas, il les aperçoit toutes les deux. Par contre, il ne distingue plus *j* et *k*, qu'il voyait si souvent en 1909. A la place de ces deux traînées il n'en discerne plus qu'une seule, dont la pointe orientale paraît tantôt se diriger vers le Nord, tantôt vers le Sud, chose qui avait déjà été constatée au cours de la discussion des dessins de M. G. Fournier, pris en 1909. Celui-ci voit encore *e* et *i*, mais avec moins de fréquence et de certitude qu'en 1909; par contre, une fois, le 25 août, il voit *k* qui est très importante et se présente sous une forme particulière. Chose digne de remarque, le 24 août, tandis que M. V. Fournier distingue vers le centre du disque *j* ou *k*, bien sombre et large, M. G. Fournier ne voit ni *j*, ni *k*, au cours des observations de ce jour-là, bien que Mercure y fut suivi pendant près de 4 heures, et durant toute cette période d'études de 1910, il vit moins de détails sombres, en général, que l'autre observateur, dans la région centrale du disque.

Les traînées qu'on rencontre le plus fréquemment dans les dessins sont *l* et *e*; toutes deux se reconnaissent au moins dans 16 dessins sur 19; mais, tandis que *l* paraît présenter une position relativement stable, *e* varie souvent d'emplacement et peut parfois être confondue avec *i*. Parmi les bandes sombres discernées le plus souvent par les deux observateurs, soit en totalité, soit en partie, il faut citer *j* ou *k*, et *b*, *c*, *g*. La première fut observée trois fois et la seconde deux? par M. G. Fournier; elles le furent respectivement huit et six fois par M. V. Fournier.

---

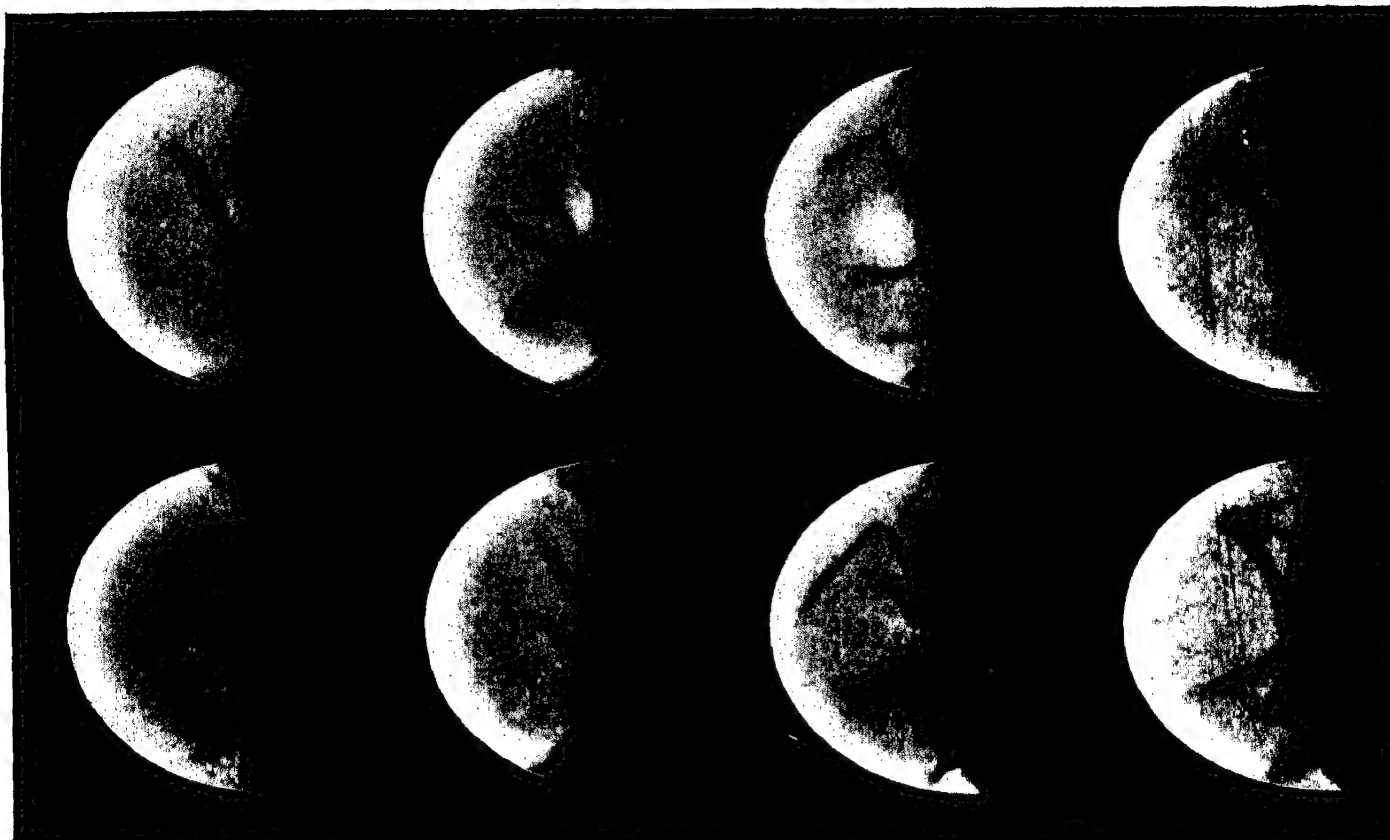
(1) Il aurait fallu, pour identifier sûrement tous les détails aperçus au cours des recherches faites en 1909 et 1910, se livrer à un travail analogue à celui qu'a publié Schiaparelli (dans *Rivista di Astronomia e Scienze affini*, maggio 1909) sur un groupe de taches observées en 1907 au Revard. Il serait bon, auparavant, de réunir un grand nombre de documents sur la position exacte des plages de cette planète, car la concordance n'est pas toujours complètement satisfaisante entre les observateurs.

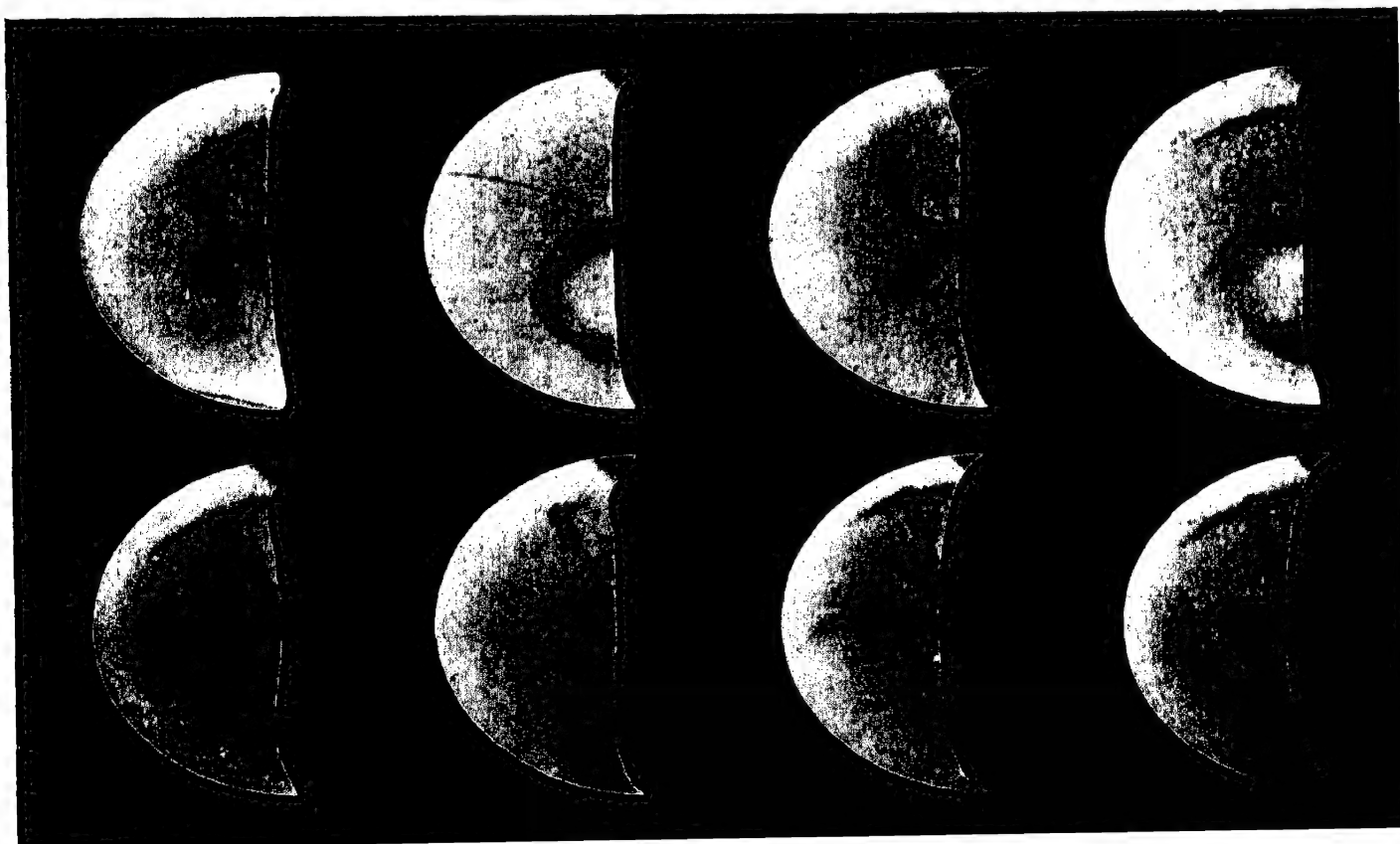
Si nous étudions maintenant les régions polaires boréales et australes, nous constaterons que M. G. Fournier observa la corne boréale très claire le 25 août. On aurait cru se trouver en présence d'une tache polaire, arrondie, débordant le disque par irradiation. Le 24 elle avait déjà été notée comme isolée, et brillant comme une étoile. Le 5 septembre elle présentait une apparence claire. M. V. Fournier l'indique aussi le 24 août comme isolée et claire. Le 25 il ne note rien de particulier sur cette région; mais dans la plupart de ses dessins, elle est indiquée comme isolée et entourée de plages plus sombres; pourtant parfois cette corne est marquée grisâtre sur les croquis. Quant à la corne australe, elle fut notée moins claire que la boréale et parfois grisâtre. Néanmoins, souvent elle est entourée sur ses côtés Nord et Ouest, et même à deux reprises au Sud, par des plages de tonalité foncée, présentant une forme arrondie caractéristique, et que l'on retrouve dans certains dessins des deux observateurs.

En comparant la visibilité des détails sombres distingués sur Mercure au cours des recherches effectuées en 1909 et 1910, on remarque qu'en 1909 la traînée *l*? ne fut pas aperçue aussi souvent qu'en 1910. Ainsi à la première date elle n'est guère observée que cinq fois, tandis qu'en 1910 on la remarque 16 fois, et cependant le nombre de dessins obtenus pendant les deux périodes d'études est à peu près identique [1]. Il semble donc que ce détail soit devenu plus visible en 1910. On distingue *e* presque toujours, tant en 1909 qu'en 1910; cependant il est possible qu'à la première des deux dates cette traînée ait été distinguée, en général, avec des bords mieux arrêtés. La traînée marquée *b*, *c*, *g*, fut observée un peu plus souvent en 1909 qu'en 1910, et la nodosité *c* sembla ne pas se voir, ou très mal, à cette dernière date; *g*, *k* et surtout *i* se virent moins fréquemment en 1909 qu'en 1910. Si nous étudions maintenant ces détails au point de vue de leur tonalité moyenne respective, il semble que *e*, en 1909 et 1910, ait été le détail le plus sombre du disque. En 1910 *l* viendrait ensuite (totalisation des cotes d'assombrissement prises par M. V. Fournier en 1910 : $e = 21$, $l = 19$). Pour les autres détails, il est difficile de se prononcer, tant les fluctuations apparentes, constatées entre les cotes d'assombrissement, ont pris d'importance, suivant le moment où les croquis étaient exécutés et l'observateur qui les prenait.

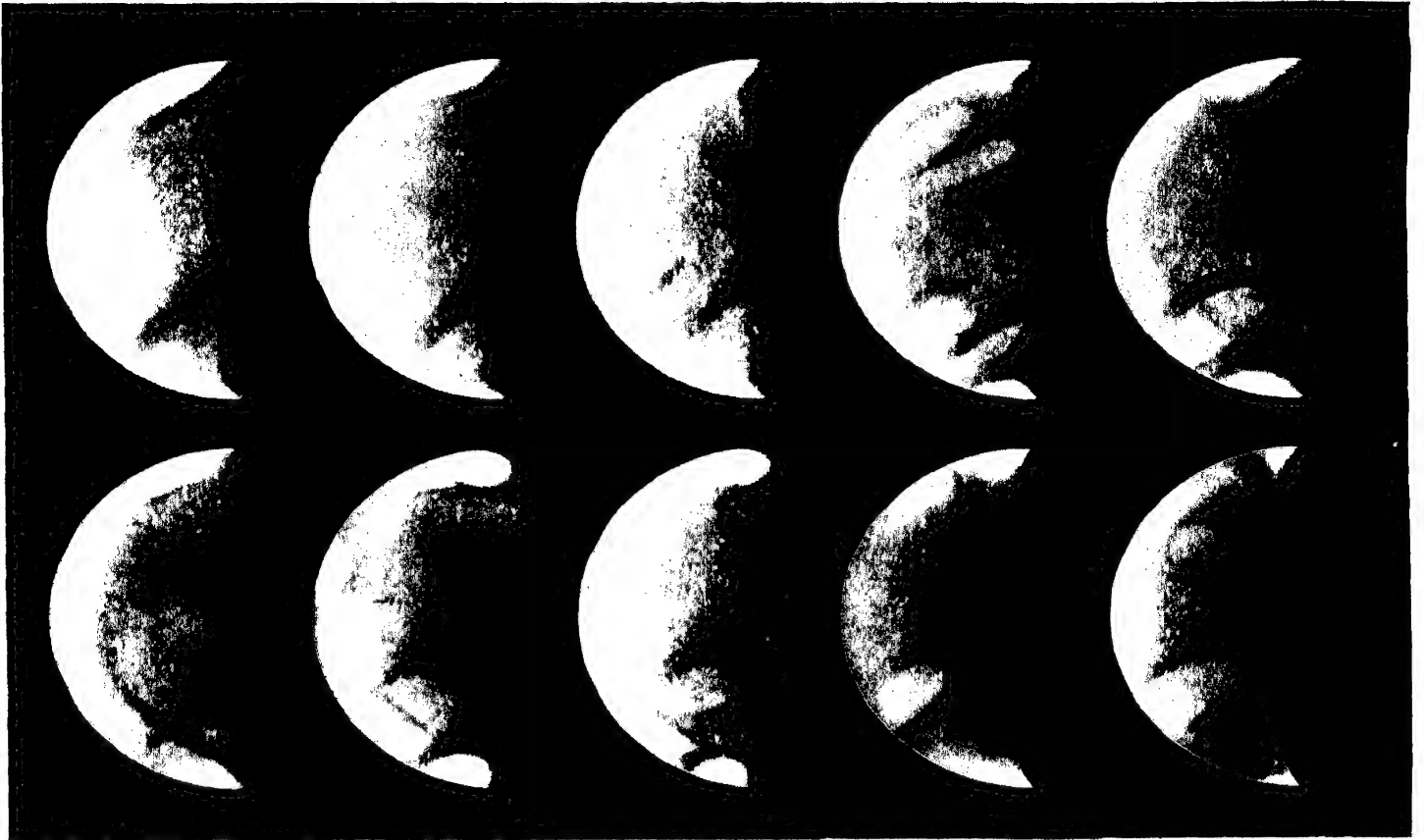
---

(1) On doit toutefois faire quelques réserves au sujet de la position des traînées aperçues sur Mercure, vu la difficulté du placement de ces fugitifs détails sur les dessins.

MERCURE.
Élongation du mois de septembre 1909.
Dessins de M. G. Fournier.

16 sept. 1909, $15^h 15^m$. 16 sept. 1909, $16^h 20^m$. 18 sept. 1909, $15^h 20^m$. 18 sept. 1909, $15^h 35^m$.
18 sept. 1909, $16^h 45^m$. 19 sept. 1909, 17^h. 20 sept. 1909, $15^h 15^m$. 20 sept. 1909, $16^h 30^m$.

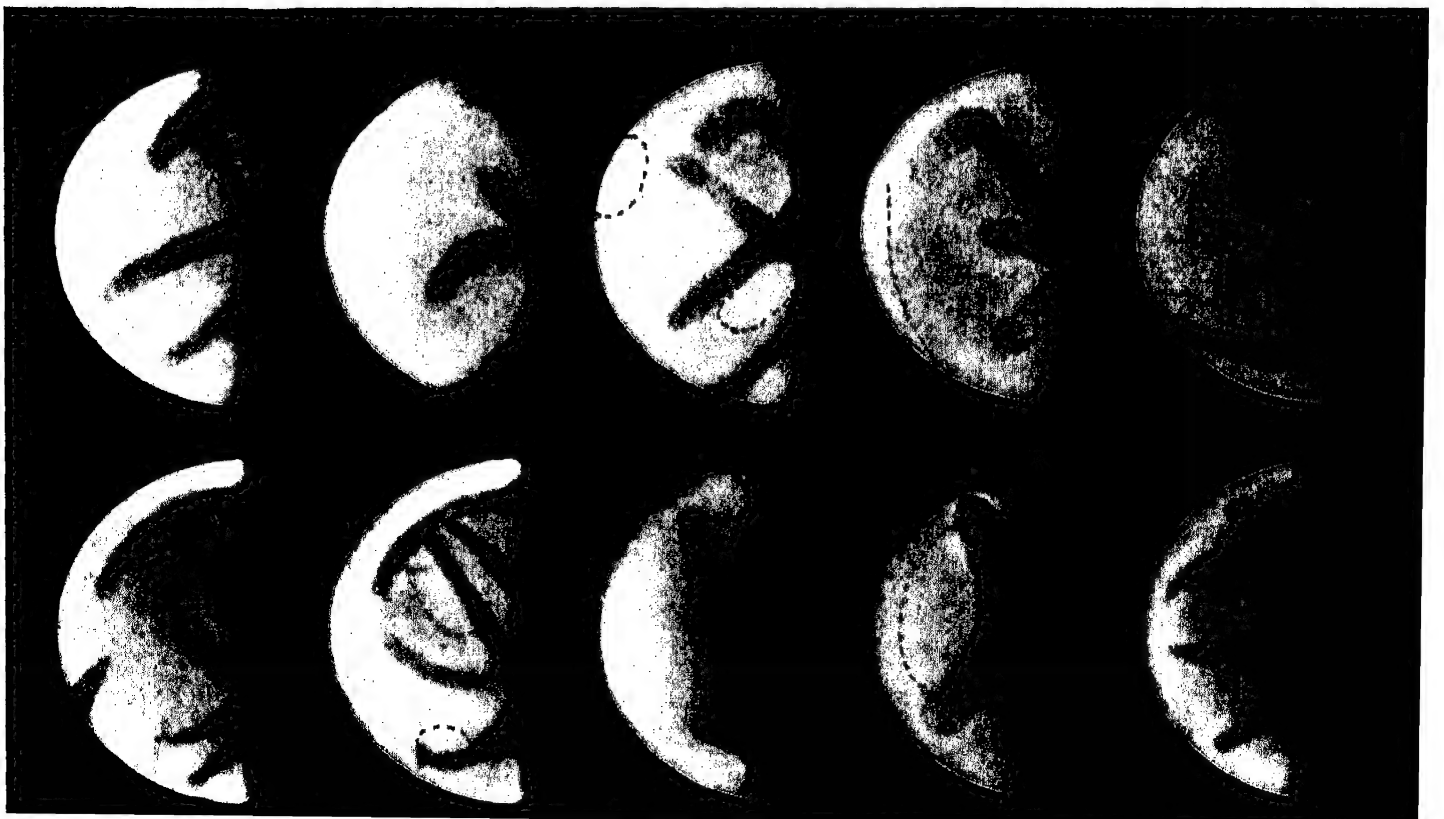
MERCURE.
Élongation du mois de septembre 1909.
Dessins de M. V. Fournier.

MERCURE.

Élongation du mois d'août 1910.

Dessins de M. G. Fournier.

24 août, $15^h 25^m$.	24 août, $17^h 15^m$.	24 août, $17^h 20^m$.	24 août, $18^h 15^m$.	25 août, $14^h 10^m$.
25 août, $15^h 20^m$.	25 août, $17^h 35^m$.	25 août, $18^h 20^m$.	5 sept., $15^h 10^m$.	5 sept., $16^h 10^m$.

MERCURE.

Élongation du mois d'août 1910.

Dessins de M. V. Fournier.

Le terminateur, grisâtre, ne se voyait qu'exceptionnellement, tant que le Soleil était au-dessus de l'horizon. C'est pour cette raison qu'en 1909 les dessins ont été exécutés sous une forme en croissant très accentuée, quand ils auraient dû présenter la planète sous une phase beaucoup moins prononcée. Il est difficile pour cette raison de porter un jugement sur l'assombrissement du terminateur; néanmoins il est possible qu'il ait paru moins sombre en 1910 qu'en 1909, et que cette zone soit plus importante quand la planète présente une apparence gibbeuse.

En 1909 on avait aperçu quelques irrégularités sur le terminateur, en particulier une proéminence dans sa région quasi-médiane et une dépression proche la pointe Sud du croissant. En 1910, c'est à peine si l'on distingue une vague ondulation du terminateur, et le 25 août une étroite bande plus claire, longeant le terminateur, semblait limiter de ce côté l'importante zone grisâtre qui bordait toute cette partie du disque.

Les observateurs sont d'accord pour admettre qu'en 1910 les plages sombres de Mercure présentaient une tonalité plus pâle qu'en 1909.

Si nous étudions les régions claires remarquées sur cette planète tant en 1909 qu'en 1910, nous constatons qu'à la première de ces dates, on vit fréquemment vers le limbe une zone plus claire, de largeur variable, qui semblait parfois le border. D'autres fois elles prenaient l'apparence de plages vaguement arrondies, dont il formait une des limites. Le 18 septembre, une plage claire fut observée par MM. G. et V. Fournier entre les traînées *j* et *l*. Elle avait déjà été entrevue le 16 par le second observateur. On en aperçut encore entre *e* et *k*, etc. Il est à remarquer que souvent ces plages claires étaient situées en bordure, ou entourées en partie par des régions sombres. On en vit rarement sur le terminateur; pourtant, le 16 septembre, M. G. Fournier en note une qui paraissait même faire une sorte de saillie à cet endroit. En 1910 on revit encore ces fugitives plages claires, et même peut-être étaient-elles en plus grand nombre que l'année précédente. Le 24 août, M. G. Fournier n'en vit pas moins de six, au cours de ses observations s'étendant de 15^h15^m à 18^h15^m. Une d'entre elles fut suivie de 17^h15^m à 18^h15^m. Ce même jour M. V. Fournier en vit trois, mais dont les emplacements ne concordaient pas bien avec ceux des précédentes.

Il est à remarquer, en effet, que rarement les observateurs sont d'accord sur l'emplacement de ces plages, dont la fugacité est telle qu'on ne peut les suivre, la plupart du temps, au cours d'une après-midi entière. Il est vrai qu'il en est de même pour certaines plages grisâtres. Aussi est-il bon d'insister sur la concordance particuliè-

rement intéressante qui eut lieu le 25 août 1910 dans l'observation d'une plage claire, située dans la région boréale de Mercure. Cette plage fut aperçue par MM. G. et V. Fournier entre 18^h et $18^h 20^m$ dans un emplacement presque identique et sous une forme arrondie particulière. Mais si la concordance est satisfaisante au point de vue de son emplacement, il n'en est plus de même pour les détails sombres qui l'entourent de deux côtés : en effet M. V. Fournier place cette tache claire dans le demi-cercle formé par la pointe d'une traînée qui est recourbée vers le Sud, mais, si M. G. Fournier lui assigne une position analogue, la pointe de sa traînée, qui d'ailleurs ne présente pas la même apparence que l'autre, est recourbée vers le Nord. Ces observations, si concordantes pourtant sur un point, nous montrent combien il est difficile de bien juger de la forme de certains détails sur un disque aussi petit que celui de Mercure, quand les images sont un peu onduleuses, et combien nous devons être réservés dans nos appréciations, surtout quand on constate des divergences entre les observateurs. Évidemment, il existait à ce moment dans cette région un détail clair, arrondi, contourné sur deux côtés par la pointe recourbée d'une plage sombre en forme de traînée, mais l'équation personnelle intervenant, il ne nous est pas possible de savoir l'apparence exacte de cette traînée à l'instant de l'observation.

Le 25 août les deux observateurs aperçoivent une plage légèrement plus claire en bordure du terminateur, etc. Il semble que certaines régions de Mercure sont plus propices que d'autres à la formation de plages claires; on peut citer en particulier celle qui est située entre k et l.

Les observations de 1909 avaient déjà confirmé la rotation très lente de Mercure, celles de 1910, au cours desquelles cette planète fut suivie pendant plus de quatre heures consécutives, ne semblent pas laisser subsister de doute à cet égard. Si Mercure possédait une rotation voisine de 24 heures, elle se serait affirmée de façon évidente pendant ce laps de temps, car certains détails étaient relativement bien perceptibles. Or il n'en fut rien; tout au plus a-t-on remarqué parfois une sorte de balancement des détails, paraissant faiblement se déplacer de l'occident vers l'orient et *vice versa*. Il est possible que ce balancement apparent soit dû aux difficultés de placement des détails sur les dessins; en tous les cas, il ne peut en rien déceler une rotation rapide.

Comme on a pu le voir, quoique ces recherches aient été fort brèves, elles ont donné néanmoins des résultats encourageants.

Il semble que l'on pourrait pousser beaucoup plus loin nos connaissances sur cette planète, et acquérir sur les plages de sa surface

presque autant de données que sur celles de Mars, car elles se voient plus nettement que ces dernières, eu égard à la petitesse du disque de Mercure. En effet, les expériences comparatives faites sur le disque de Mars, quand il ne sous-tendait pas un diamètre supérieur à celui de Mercure, ont montré que dans ces conditions les plages martiennes se voyaient avec une extrême difficulté et même devenaient complètement invisibles, dès que la qualité des images laissait à désirer, comme c'est malheureusement le cas presque continuellement pour Mercure, que l'on est obligé d'observer en plein jour et dans des conditions instrumentales et atmosphériques déplorables. Il faudrait pour l'étude de cette planète recourir à une installation spéciale. Il est difficile de se rendre compte, sans expériences préalables, des conditions les plus favorables à ces recherches. Pourtant, des quelques données que j'ai pu réunir il découle que l'installation de l'instrument sous une coupole est défavorable, bien qu'on puisse améliorer les images en y établissant un puissant courant d'air. Le site de la station où l'instrument est placé a aussi une importance capitale, et sans doute la même station ne pourrait présenter des conditions également favorables pour les observations du soir et pour celles du matin. Au Revard, les plateaux élevés couverts de hautes herbes où était établi l'observatoire paraissent défavorables le matin, dès que le Soleil est un peu élevé, en été particulièrement, car l'évaporation de la rosée abondante dont l'herbe est imprégnée se fait lentement et trouble pendant longtemps les images. Mais avant que l'évaporation s'établisse, elles peuvent être parfaites. De pareilles stations auraient probablement par contre de grands avantages pour les observations de l'après-midi ou du soir. Le sommet d'un pic rocheux serait peut-être plus avantageux pour celles du matin, tout au moins avant que l'échauffement des rochers se soit produit. On pourrait aussi pour celles du matin tenter des essais sur de hauts plateaux désertiques ou sur des îlots en pleine mer. Mais les basses couches de l'atmosphère sont bien à redouter pour ces études, et il se pourrait que même des images d'un calme absolu ne puissent compenser avantageusement les effets néfastes découlant d'une plus grande épaisseur de l'atmosphère.

L'instrument devrait être placé à l'abri des rayons du Soleil, sous des toiles superposées, qui seraient changées, au besoin, au fur et à mesure qu'elles s'échaufferaient. On aurait à le garantir aussi des vibrations occasionnées par le vent, en l'abritant du côté où soufflerait celui-ci par une haute muraille de toile. Il semble que les diamètres d'objectifs allant de 10 à 15 pouces sont à conseiller. La luminosité de Mercure est faible en plein jour, et il serait à craindre qu'une ou-

verture plus petite fût insuffisante; pourtant, l'emploi avantageux que l'on fit, au cours de ces études, de verres colorés absorbant une assez notable quantité de lumière, montre que celle-ci est suffisante, même dans le cas où la planète se trouve vers son aphélie, et sans doute des ouvertures de 21^{cm} pourraient suffire.

Bien que les études de Mercure aient été de trop courte durée pour qu'il soit possible de se faire une opinion bien ferme sur les phénomènes dont sa surface est le théâtre, je crois qu'il n'est pas téméraire d'avancer : que les plages sombres qu'on aperçoit sur son disque sont fixées à son sol et présentent dans leurs grandes lignes une apparence stable. L'aspect général des détails, marqués *e* et *l* sur les croquis, paraît bien arrêté, et la forme indiquée dans les croquis semble constante. Il en est de même probablement pour *b*, *c*, *g*. Les plages claires sont de nature plus variable; néanmoins quelques-unes d'entre elles paraissent se former plus fréquemment dans certaines régions privilégiées; peut-être sont-elles de nature brumeuse. Une espèce de tache polaire s'est montrée, par instants, très brillante dans l'hémisphère boréal; comme elle parut présenter des changements de tonalité, il est possible qu'elle soit aussi d'origine nébuleuse. Dans la région polaire australe, on distinguait une plage de teinte variable, tantôt claire, tantôt grisâtre. Sa forme arrondie, la netteté des contours des régions relativement très sombres qui l'entouraient, en 1910, doivent être signalées particulièrement. Certains détails semblent avoir varié de forme et de coloris entre 1909 et 1910 : le terminateur était moins sombre, et les régions polaires plus claires sans doute aussi en général, à la dernière date qu'à la première. Mercure reçoit du Soleil une illumination et une chaleur fort différentes entre son périhélie et son aphélie. Cette différence, d'après Schiaparelli, serait par unité de surface dans le rapport de 9 à 4. Il est admissible que de pareils changements amènent des variations dans la tonalité, la forme des plages de cette planète.

En 1909, Mercure était à son aphélie le 8 septembre; c'est donc de 7 à 12 jours après cette date que les observations furent effectuées, tandis qu'en 1910, les 24 et 25 août, on était dans le voisinage immédiat de l'aphélie qui eut lieu le 26. Mais le 5 septembre on se retrouvait 10 jours après cette date. En 1910, les plages sombres de Mercure furent notées, les 24 et 25 août, plus pâles qu'en 1909, et les régions claires parurent probablement plus nombreuses. Les régions polaires semblèrent aussi plus claires et entourées de plages sombres mieux indiquées, et peut-être plus foncées.

Mercure ne présente pas de rotation rapide; celle-ci paraît sensiblement égale à la période de révolution de la planète.

MERCURE.

9 Octobre 1910.

RÉSUMÉ DU REGISTRE DES OBSERVATIONS.

STATION C.

Toury. — Réfracteur de 37^{cm} (Schaer).

9 octobre. 5^h à $6^h 50^m$. Grossissement 250. Images assez bonnes. Ciel laiteux, légers cirrus.

Astronome-Adjoint, M. G. Fournier.

A 5^h, avant l'aurore, la phase de Mercure se distingue bien avec un grossissement de 225. La planète présente l'apparence d'un quartier; à peine celui-ci est-il échancré. Une tache noire, informe, se distingue sur le terminateur. A 6^h, avec le grossissement de 250, la région du terminateur, très grisâtre, ne se distingue pas dans la lumière naissante. On aperçoit néammoins facilement une tache noire, confuse, qui paraît double. A $6^h 10^m$, à travers les cirrus, les images de Mercure sont agitées; cependant les détails sur son disque sont évidents, et certains d'entre eux paraissent noirâtres; en particulier B, F, A, sont plus pâles. La forme en croissant de Mercure est très prononcée; le terminateur est insaisissable. Par instants, les détails paraissent se voir sous un aspect différent, et une plage sombre assez importante se distingue sur le terminateur apparent.

A $6^h 50^m$, les images sont assez calmes sur le fond du ciel laiteux; mais l'image de Mercure est pâle, et les détails de son disque sont beaucoup moins sombres qu'au début du jour. Le terminateur est toujours insaisissable et va en se dégradant. On aperçoit deux condensations sur le terminateur : l'inférieure est la plus teintée. Les taches se voient comme intensité dans l'ordre suivant : B, C, G, H, E. Seule, B est bien sombre, les autres sont très pâles; cependant C est très évidente, quoique proche du limbe. Durant toute la durée de l'observation, on n'a observé rien de particulier aux alentours des cornes, à part la traînée A qui se distinguait non loin de celle du Sud (¹).

9 octobre, $5^h 50^m$ à $7^h 10^m$. Grossissement 250. Images assez bonnes.

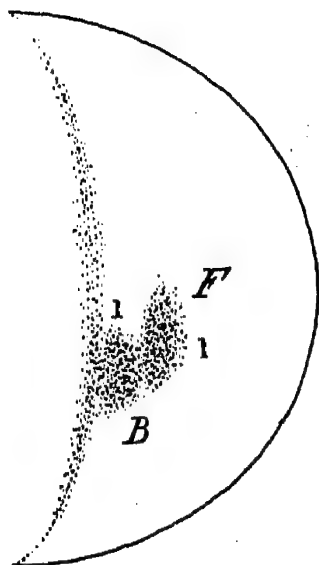
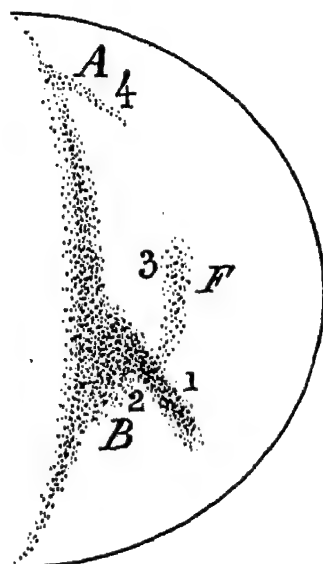
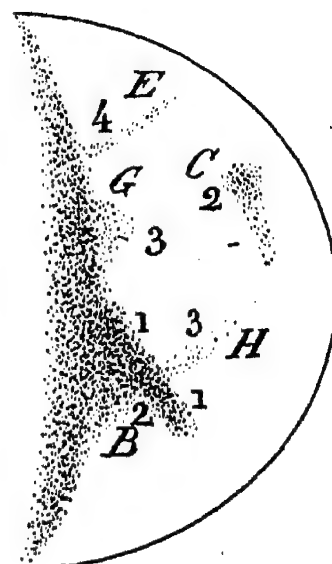
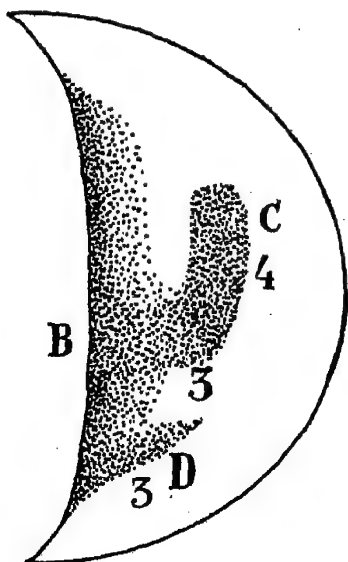
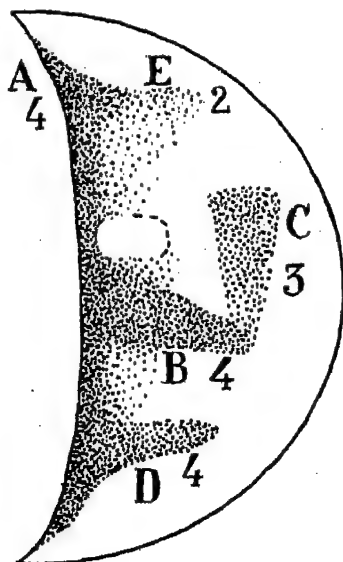
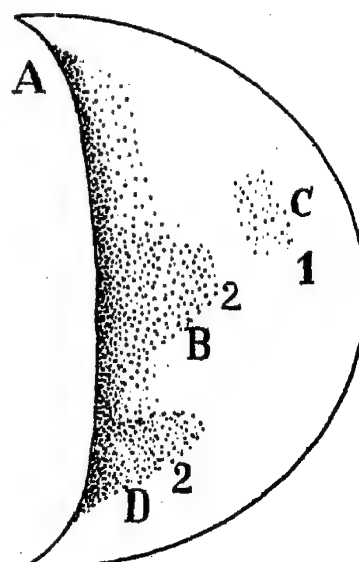
Astronome-Adjoint, M. V. Fournier.

Les images sont un peu onduleuses; la planète s'observe à travers de légers nuages. A $5^h 50^m$, une plage très noire C se voit vers le centre du croissant; une autre, un peu plus pâle, B, réunit la précédente au terminateur, qui est très assombri. En D existe un détail, qui est de la même intensité de teinte que B. A $6^h 40^m$, les plages qu'on discerne dans cette région de Mercure paraissent plus sombres que celles qui furent observées dans les élongations du soir; cependant, elles pâlissent rapidement après le lever du Soleil. Le terminateur se voit difficilement; il

---

(¹) Les détails les plus foncés sont indiqués par ordre décroissant, 1, 2, 3, 4, le chiffre 4 indiquant les plus pâles.

est très assombri, et le croissant présente une forme assez accentuée. Les cornes sont très aiguës; celle du Nord est délimitée vers le Sud par une plage D, présentant une espèce de golfe dans sa région médiane Nord. B importante et plus

Mercure.
9 octobre 1910.
Station C : Toury.
Astronome-Adjoint, M. G. Fournier.

9 octobre, 6^{h}. 9 octobre, $6^{h}\,10^{m}$. 9 octobre, $6^{h}\,50^{m}$.

Mercure.
9 octobre 1910.
Astronome-Adjoint, M. V. Fournier.

9 octobre, $5^{h}\,50^{m}$. 9 octobre, $6^{h}\,40^{m}$. 9 octobre, $7^{h}\,10^{m}$.

sombre que C. On distingue une tache claire au Sud de B, près du terminateur. A sombre; E plus pâle. A $7^{h}\,10^{m}$, les cirrus sont plus opaques, et les détails de la planète sont pâles et difficiles à distinguer; ils se présentent sous une appa-

rence estompée, et l'on ne peut employer qu'un grossissement de 225. B et D sont toujours les plages les plus teintées; A et C, très pâles, ne se voient qu'en partie [1].

DISCUSSION ET CONCLUSION.

On constate une certaine concordance entre les dessins de MM. G. et V. Fournier; ainsi les plages sombres marquées B et A se rencontrent dans les croquis des deux observateurs. Il y a discordance jusqu'à un certain point pour C, la forme et l'importance de ce détail variant notablement suivant l'observateur. L'équation personnelle, comme je l'ai déjà fait remarquer, est très importante pour ces faibles détails.

La plage D, indiquée par M. V. Fournier comme très sombre, n'a pas été vue par M. G. Fournier, à moins que D ne soit qu'une interprétation de la pointe de B dessinée par ce dernier.

Si nous comparons ces observations à celles de 1907, nous remarquerons au premier abord une certaine similitude entre les détails observés : B, C étant bien reconnaissables [2]. Ces détails ont été, comme je l'ai indiqué précédemment, identifiés par Schiaparelli avec quelques-uns de ceux qu'il avait observés, et le dessin de M. G. Fournier, exécuté à $6^h 50^m$, semble, à première vue, montrer certains détails ayant encore une plus grande ressemblance avec ceux qu'avait dessinés autrefois ce regretté savant.

Comme on le remarque en général, les images de Mercure furent notés comme étant beaucoup plus onduleuses que celles des autres planètes : ainsi pendant cette nuit du 9 octobre, Saturne présentait des images admirables; on distinguait sur ses anneaux cinq divisions; sur celle de Cassini on observait un certain nombre de dentelures très apparentes et, sur l'anneau de crêpe, une tache très claire et un trou noir étaient évidents, etc.; sur le disque, les bandes se voyaient en grand nombre avec des plages plus foncées, et des filaments les reliaient les unes aux autres. En résumé, les images de Saturne étaient d'un calme absolument remarquable; et cependant, quelques heures après, Mercure, observé à travers des cirrus très légers, conditions particulièrement favorables au calme des images, fut trouvé parfois fortement onduleux, et l'on ne put donner que bien juste la note assez bonne aux images.

---

(1) Les détails les plus foncés sont indiqués par ordre croissant dans les dessins de M. V. Fournier, 1, 2, 3, 4; le chiffre 4 indiquant les plus foncés.

(2) *Observations des surfaces planétaires*, t. I, p. 110 et 113.

INSTRUMENTS ET STATIONS.

J'ai appelé l'attention, en 1907, sur la nécessité de n'employer, pour les recherches si délicates des surfaces planétaires, que des objectifs de première qualité; je n'y reviendrai donc pas. L'objectif de 29^{cm} de Merz a été placé en 1909 au Massegros, aucune retouche n'y avait été apportée depuis la campagne du Revard en 1907; on s'était contenté de faire quelques petits changements au tube en aluminium, consistant à le ventiler fortement au moyen de portes à coulisse placées dans le bas et le haut de ce tube. Des ouvertures, pratiquées devant les vis de pression des ressorts maintenant la cale mobile des verres de l'objectif, permettaient de serrer plus ou moins celles-ci sans qu'il fût besoin de démonter l'objectif. Malgré la ventilation du tube et le parabuée d'un mètre de longueur garni à l'intérieur de papier buvard d'un noir mat, à plusieurs reprises la buée se forma entre les verres de l'objectif et en nécessita le démontage. Il est à remarquer que c'est presque toujours pendant les observations faites en plein soleil sur Mercure, que cette buée se forma. Peut-être le papier buvard recélait-il encore des traces d'humidité, ou bien l'air humide contenu dans le tube en était-il la cause. En tous les cas, ce phénomène qui se reproduisit aussi au Revard, mais avec moins d'intensité, bien que l'humidité ambiante fût dans cette station bien plus grande qu'au Massegros, montre qu'il sera nécessaire de prendre, pour les observations faites en plein jour, les plus grandes précautions. On devra ventiler fortement le tube pendant toute la durée des observations, enlever le papier buvard du parabuée, s'il est humide, et ne laisser l'instrument que le moins de temps possible exposé aux rayons solaires, surtout au début de l'observation où l'équilibre de la température n'y est pas complète. Pour empêcher la formation de la buée entre les verres de l'objectif, on pourrait percer des trous sur les côtés du barillet, de manière que l'air puisse circuler entre les verres. En supprimant aussi, en partie, l'anneau avant qui maintient le crown, et en ouvrant la porte d'aération placée sur la partie inférieure du tube, il s'établirait un courant d'air entou-

rant complètement les verres de l'objectif, ce qui empêcherait très probablement la formation de la buée, tant à l'intérieur que sur les surfaces extérieures. Dans ces conditions le parabuée pourrait être moins long, et je ne crois pas que ce courant d'air nuise aux images, car l'ouverture des prises d'air du tube ne semblait pas avoir une influence notable sur la qualité de celles-ci. D'ailleurs, dès que l'équilibre de température aurait été obtenue, on pourrait fermer ou diminuer l'ouverture inférieure du tube, toujours à portée de la main. Ce dépôt de buée, entre les verres de l'objectif, est en effet des plus ennuyeux; il amène les troubles les plus graves dans la définition de l'objectif et empêche parfois toute observation. De plus, en séchant, l'eau laisse des résidus, qui nuisent plus ou moins à la qualité des images. Il devient donc nécessaire de démonter l'objectif, et le nettoyage, le centrage, etc., quand on a affaire à des pièces d'un certain diamètre, sont des opérations toujours délicates et présentant quelques aléas.

L'objectif de 29^{cm} possédait trois diaphragmes à vannes de 19^{cm}, 21^{cm}, 24^{cm} de diamètre; celui de 19 ne fut jamais employé et le 24 rarement. On se servit le plus souvent du diaphragme de 21^{cm} ou de l'ouverture entière. Ces diaphragmes à vannes étaient d'un usage beaucoup moins pratique que l'iris se manœuvrant de l'oculaire, et il est évident que si cet objectif avait été muni d'un iris on en aurait fait varier plus souvent l'ouverture.

La station A, Revard, a reçu l'objectif de 37^{cm} Schaer. Cet objectif, après avoir été longuement retouché et essayé pendant tout l'hiver 1907-1908 et l'été suivant, fut étudié à Remilly sur le ciel pendant deux mois. Ces retouches avaient allongé légèrement le foyer et reporté l'achromatisme un peu plus sur le bleu. Il semble, comme je l'ai déjà dit, que ces retouches ne peuvent se faire que d'une manière tout empirique et par tâtonnements. Il est bien à désirer qu'un savant calculateur, doublé d'un praticien habile, s'attache complètement à cette question captivante du travail des grands objectifs, et nous fasse enfin sortir de la routine dont nous souffrons. Dans cette voie tout est à reviser : courbures les plus favorables à donner aux verres des grands objectifs, meilleure manière de les achromatiser, etc.

Je m'étais demandé, d'après le résultat des études faites au Revard en 1907, si le spectre secondaire des objectifs construits en silicate ordinaire ne nuisait pas, jusqu'à un certain point, à la définition des très petits détails planétaires. D'un autre côté, comme je pensais que c'était plutôt vers les objectifs moyens, mais parfaits, qu'il fallait s'orienter, et non du côté des grandes lentilles, dès la fin de 1907

j'avais entrepris la construction d'un objectif de 22^{cm} apochromatique à deux verres avec les matières nouvelles fondues par la Maison Schott et Genosen d'Iéna, qui permettent en effet d'éliminer presque entièrement le spectre secondaire.

Il est vrai qu'on peut aussi obtenir le même résultat en employant trois verres dans la construction des objectifs; mais ce n'est pas sans de nombreux et graves inconvénients, et de plus cela fait six surfaces à bien équilibrer. Et l'on a déjà bien du mal à en obtenir quatre qui soient bonnes. Malheureusement je me suis heurté à des difficultés de tous genres. La construction des objectifs apochromatiques à deux verres de taille moyenne est encore peu connue, car si l'on en a déjà taillé un certain nombre dans les petites dimensions, il n'en est plus de même pour des diamètres tant soit peu importants. La courbure des surfaces, à cause de la nature des indices, est très forte et exige des disques fort épais. Ces courbures si prononcées sont malaisées à bien exécuter, et le centrage des disques l'un par rapport à l'autre doit être fait avec une telle précision, qu'on est presque forcé d'en venir à un centrage par vis de pression, placées sur trois côtés du barillet, de manière à pouvoir déplacer facilement un des verres de l'objectif.

Si les courbures ne sont pas bien appropriées, le coma est des plus prononcés, et l'achromatisme de ces objectifs présente de sérieux aléas. Si graves que soient ces difficultés d'exécution, elles ne sont encore que peu de chose en comparaison de celles que la nature des verres sème sur les pas de l'opticien. En effet, comme l'indique la maison Schott et Genosen, le crown spécial ne peut guère être obtenu sans fils. Ces fils étant souvent nombreux, l'objectif est plus ou moins entaché d'astigmatisme. Il est impossible de se rendre compte de ce défaut avant que les surfaces de l'objectif soient à peu près complètement terminées. On ne peut se douter de tout le mal que je me suis donné pour obtenir un objectif de première qualité avec ces matières, et du nombre de disques essayés et taillés. Je dois ici remercier vivement la maison Schott et Genosen d'Iéna de la grande complaisance et des efforts qu'elle a faits pour me procurer des disques aussi parfaits que possible.

Mais ces matières paraissent être des plus difficiles à recuire; néanmoins, j'ai constaté un progrès très notable dans les derniers disques fournis, et j'espère que cette maison arrivera bientôt à obtenir plus facilement des disques de grande taille parfaits sous tous les rapports. J'ai pu toutefois faire des essais sur Mars avec deux de ces objectifs apochromatiques : celui de 22^{cm} dont j'ai déjà parlé, et un autre de 26^{cm} que M. Denis Taylor de la maison Cooke et Sons m'avait envoyé

au Revard pour expériences. L'objectif de 22^{cm}, d'une longueur focale de 4^{m},25, avait eu ses surfaces modifiées par plusieurs opticiens. Elles finirent par être très suffisamment parfaites comme courbures; mais le coma très violent, dès que l'astre observé n'était plus tout à fait au centre du champ, l'astigmatisme fort sensible, et l'achromatisme, qui d'après les études au laboratoire semblait douteux, m'inspiraient de sérieuses inquiétudes. Sur le ciel, au Revard, les images paraissaient n'avoir pour ainsi dire aucun spectre secondaire. Mars présentait un aspect blanchâtre plus prononcé, semblait-il, qu'avec les réflecteurs. Saturne était verdâtre. Les images de Mars, d'ailleurs, furent jugées des plus médiocres et très mal définies. Les détails très pâles ne présentaient aucun contraste, et les plages sombres de cette planète paraissaient beaucoup plus pâles que lorsqu'on les observe avec les objectifs en silicate ordinaire.

Je n'ai pu me rendre compte au juste d'où provenait ce manque de définition, les surfaces étant exemptes d'aberrations sphériques ou zonales. Au centre du champ le coma n'était pas sensible, et je ne puis guère incriminer que l'astigmatisme ou l'achromatisme imparfait. Or ces fautes ne m'ont pas paru assez fortes pour amener un si grand trouble dans les images. On se heurte avec ces objectifs à des phénomènes imprévus et encore peu connus.

Le spectre secondaire, avec le 26^{cm} apochromatique de Cooke, était aussi des plus réduits, et les mêmes remarques furent faites avec lui au sujet des colorations du disque de Mars. On trouvera planche XIV un bon dessin de cette planète, fait avec cet objectif à la date du 14 juillet 1909. Malheureusement différentes circonstances m'empêchèrent de l'étudier plus sérieusement.

Je n'ose me prononcer sur l'avenir des objectifs apochromatiques à deux verres pour la définition des fins détails planétaires. Pour l'étude des étoiles ils ont évidemment un avantage marqué; mais pour les planètes, et pour Mars en particulier, il est certain que les détails avec eux sont beaucoup plus pâles et le contraste très amoindri. D'un autre côté, ils sont encore notablement plus difficiles à réussir que les autres objectifs. Pour en revenir au relief des détails sur Mars, il semble bien que le spectre secondaire contribue en effet à l'augmenter. Ce fait avait été indiqué depuis longtemps, pour certains détails planétaires, par Foucault. Il est évident que les expériences comparatives faites à Paris entre un réflecteur de 41^{cm} et un réfracteur de 32^{cm} montrent que dans le réfracteur le relief de Mars était beaucoup plus accusé, et les détails notablement plus sombres. Les grandes ouvertures d'objectifs donnant en général un spectre secondaire plus développé, c'est pour cette cause sans doute que cette

année, où presque toujours les plages de Mars ont été plus pâles que la normale, on trouvait un certain avantage parfois, malgré l'ondulation plus prononcée des images, à se servir d'une ouverture plus grande qu'en 1907. Les essais de diaphragmes n'ont été effectués en effet, en 1909, au Revard que sur Mars; les études lunaires ayant été fort négligées, on ne fit pas sur la Lune d'essais comparatifs de diaphragmes. Il semble d'ailleurs qu'en 1909 on n'ait pas trouvé pour Mars avec le réfracteur de 37 une aussi grande différence qu'en 1907, au point de vue de l'amélioration des images par les diaphragmes. Cela peut provenir soit, comme je l'ai indiqué, de la pâleur anormale des détails de Mars cette année, soit de l'état des courbures des verres de l'objectif, de la plus grande hauteur de cette planète au-dessus de l'horizon, soit encore de toute autre cause qui m'échappe. Il est certain aussi que cet objectif supporte mieux, en général, le grossissement que le 29, à ouverture égale; la différence, à ce point de vue, peut s'évaluer à 25 ou 50. Peut-être aussi cet objectif est-il moins sensible aux ondulations atmosphériques? Mais cette dernière particularité est loin d'être certaine. Ces constatations n'ont pas été sans m'étonner beaucoup, je l'avoue. Il ne peut être question d'infériorité de taille pour l'objectif de 29^{cm} qui donnerait, peut-être, des images plus fines que celles du 37^{cm}. Par temps très calme, il supporterait même alors, semble-t-il, des grossissements aussi puissants que le 37. Ce n'est que par images seulement assez bonnes que ce dernier objectif aurait un avantage marqué. C'est ce qui me fait dire qu'il serait moins sensible aux mauvaises conditions atmosphériques. J'avais pensé, en constatant ces faits bizarres, que la longueur focale différente des deux instruments, contrairement à ce que j'avais trouvé en 1907, aurait pu, jusqu'à un certain point, expliquer cette anomalie. Mais, après essais comparatifs avec le réfracteur de 32^{cm} d'ouverture et de $5^{m},30$ de longueur focale de la tour de l'Ouest de l'Observatoire de Paris et avec le réfracteur de 83^{cm} de l'Observatoire de Meudon, d'une longueur focale de 16^{m}, j'ai constaté qu'il n'en était rien. Ces objectifs, en effet, ne supportent pas sur Mars des grossissements supérieurs à ceux du 37^{cm}, placé à Toury. La longueur focale n'entre donc pas en ligne de compte pour le grossissement supporté par l'instrument dans le cas d'observations de la planète Mars. A moins d'admettre que la longueur focale des réfracteurs ne doive pas descendre au-dessous d'une certaine dimension pour que l'instrument puisse supporter le maximum de grossissement sur Mars : ce qui, en définitive, est possible.

Il semble aussi, d'après les faits observés au Revard, etc., que la force du grossissement à employer dépende presque uniquement de la

qualité de l'image au moment de l'observation, et évidemment aussi de celle de l'objectif, et non de son ouverture, à partir bien entendu d'un certain diamètre (environ 21^{cm}). En effet, au Revard, deux fois seulement on put employer avec fruit pour certains détails martiens, un grossissement de 500 fois : la première fois, l'ouverture était réduite à 21^{cm}, la seconde fois, l'objectif n'était pas diaphragmé. J'ajouterai qu'à Meudon, avec le réfracteur de 83^{cm} d'ouverture et 16^{m} de longueur focale, pendant deux soirées où les images étaient bien calmes, il fut impossible de se servir avec fruit du grossissement de 450; tous les détails avec lui étaient flous et indistincts, tandis qu'avec 320 ils étaient très nets. Mais, par instants, on aurait pu utiliser avec avantage celui de 360. Je pense que le grand contraste qu'on remarque parfois dans les détails martiens avec ce gigantesque instrument provient surtout de son spectre secondaire très prononcé et peut-être aussi de sa grande luminosité, luminosité telle qu'on éprouve rapidement une fatigue de l'œil fort pénible, si l'on n'a pas soin d'interrompre fréquemment les observations. Il semble en effet évident que le spectre secondaire rehausse fortement le contraste des détails du disque de Mars, et fasse paraître plus sombres toutes les plages grisâtres de cette planète. Par contre, s'il s'agit d'apercevoir des détails blanchâtres ou jaune-clair, et aussi de noter les diverses colorations que peut présenter le disque, le spectre secondaire devient très gênant, et pour l'examen de ces détails les réflecteurs ont une supériorité très marquée sur les réfracteurs. On peut même se rendre compte de ce fait avec les réfracteurs, en diaphragmant l'ouverture progressivement avec l'iris; le spectre secondaire diminuant avec l'ouverture, les détails blanchâtres s'aperçoivent de mieux en mieux. C'était très évident en novembre et décembre 1909, avec la bordure blanc-bleuâtre des régions boréales, qui se distinguait d'ailleurs infiniment mieux avec les réflecteurs, et il en était de même pour les teintes jaune-pâle, etc. Néanmoins, on n'a pas constaté que les réflecteurs puissent supporter des grossissements supérieurs aux réfracteurs, à ouverture égale; c'était même le contraire, probablement à cause des ondulations plus fortes des images de Mars avec ces instruments; et les plages sombres de cette planète y présentent aussi une coloration beaucoup plus pâle, et le contraste y est moins accentué. Quant aux objectifs apochromatiques à deux verres, les résultats obtenus avec eux sur Mars semblent devoir les placer dans une position intermédiaire entre le réfracteur en silicate ordinaire et le réflecteur.

Ces études comparatives avaient été entreprises pour se rendre compte si du côté des instruments on pouvait espérer améliorer la

qualité des images de Mars, et, en ce cas, reconnaître dans quelle voie il fallait s'orienter.

Il est très difficile de se faire une opinion exacte sur la question; il faudrait pour cela pouvoir observer Mars en même temps avec tous les types d'instruments et en multipliant les stations, car les détails si changeants de Mars, ainsi que les conditions atmosphériques si variables, sont la cause de grosses difficultés dans l'appréciation de la qualité des images avec divers instruments placés dans des endroits différents. Si nous comparons par exemple les images données par le grand réfracteur de Meudon des régions d'Auroræ Sinus, de Margaritifer Sinus, etc., observées dans de bonnes conditions atmosphériques en novembre, avec celles du 37^{cm} à Toury en octobre et au Revard en septembre, nous verrons qu'en novembre à Meudon les plages étaient bien nettes et assez sombres, mais ne présentaient pourtant que peu de fins détails.

En octobre à Toury, avec des grossissements de 310 et 360 et une ouverture de 37^{cm}, on aperçut beaucoup plus de fins détails, tant de coloris clairs que sombres. Quant à celles du Revard au mois de septembre, il y a une telle différence en faveur de cette station qu'on ne peut même faire aucun sorte de comparaison. Mais il n'en faudrait pas conclure que l'objectif de 83^{cm} de Meudon, qui est évidemment de très bonne qualité, est inférieur à un 37^{cm} sur Mars comme définition. D'abord en novembre, à Meudon, Mars n'avait plus qu'un diamètre d'environ 15″, tandis qu'en octobre à Toury il avait environ 21″, et 22″ au Revard en septembre. Ces deux stations avaient donc au point de vue du diamètre un important avantage, mais ce n'est pas tout. Les images à Meudon pendant deux soirées furent bien calmes, bonnes ou très bonnes, mais étaient-elles aussi bonnes que celles de Toury? Je ne le sais. Quant aux images du Revard elles sont sûrement d'une qualité bien supérieure à celles de Meudon. Il est donc fort difficile, comme on le voit, de se faire une opinion, et tout ce que je puis dire, c'est que d'après ces expériences il semble résulter que, bien que l'objectif de Meudon ait un diamètre plus de deux fois plus grand que le 37^{cm}, cette supériorité n'a pas été suffisante par bonnes ou très bonnes images, pour contrebalancer sur Mars une différence de 6″ de diamètre apparent en faveur de Toury.

J'ai essayé aussi à Meudon de faire sur Saturne quelques expériences comparatives, mais les images étant devenues très mauvaises et Saturne se trouvant fort bas sur l'horizon, je ne pus les continuer à Toury. Je suis donc forcé de m'en rapporter seulement aux observations du Revard. Il faut, pour Saturne, diviser les images en deux catégories : anneaux et disque.

Pour les anneaux, la supériorité de l'objectif de 83cm de Meudon m'a semblé certaine pour l'anneau de crêpe intérieur, qui se voit mieux qu'au Revard, et les divisions de l'anneau brillant, situé entre l'anneau de crêpe et la division de Cassini, et enfin pour la division d'Encke. Mais pour cette division, la supériorité est des plus faibles, car c'est toujours un détail fort difficile à voir, même avec le 83cm. Quant à la division de Cassini, particulièrement dans son trajet devant la planète, j'ai mieux distingué ce fin trait noir au Revard qu'à Meudon.

Sur le disque il semble que les détails présentent parfois une notable différence de visibilité comme ceux de Mars, et la bande australe était, en janvier à Meudon, mieux délimitée au Sud qu'en août-septembre au Revard. J'avais d'ailleurs déjà remarqué ce changement avant d'observer Saturne au grand réfracteur de 83cm. Je n'ai pas mieux vu les détails du disque à Meudon qu'au Revard; j'ai même l'impression qu'à cette dernière station ils étaient plus nets, mieux délimités. C'était sensible en plusieurs endroits, particulièrement pour le bord Nord de la bande australe; mais peut-être y a-t-il eu aussi des changements sur ce côté de la bande australe. Avec le grand réfracteur ces détails se voyaient surtout, semble-t-il, à cause de l'opposition de coloris des différentes régions du disque, et peut-être aussi grâce à la grande luminosité de l'image. Ajoutons que le grossissement de 320 fois donna encore à Meudon les meilleurs résultats sur Saturne. Il semble donc que pour Saturne le réfracteur de 83cm d'ouverture, bien que placé dans les basses couches de l'atmosphère, ait pour la plus grande partie de l'anneau une supériorité sur un objectif de 37cm situé à 1550m d'altitude, et donne pour les détails du disque des résultats aussi satisfaisants quoique peut-être légèrement inférieurs.

Après ces expériences qui portèrent sur sept objectifs ordinaires ou apochromatiques et un réflecteur dont les ouvertures étaient respectivement de 16cm, 22cm, 26cm, 29cm, 32cm, 37cm, 41cm, 83cm, placés dans six stations différentes, couvrant une partie de la France et dont l'altitude variait de 1550m à 59m, je fus bien peu éclairé pour en tirer une conclusion au point de vue des instruments pour les images de la planète Mars. S'il s'était agi de Saturne ou de la Lune, peut-être qu'après les résultats véritablement satisfaisants obtenus sur ces planètes avec le réflecteur de 41cm, me serais-je aiguillé du côté des grands réflecteurs. Malheureusement la pâleur si grande des plages sombres de Mars avec ces instruments m'a inquiété [1]. D'un autre côté,

---

[1] L'ondulation si forte des images avec les réflecteurs m'a aussi très effrayé.

les nombreux déboires que j'ai eus avec les objectifs apochromatiques m'ont beaucoup découragé. Et bien que je sois parvenu enfin à me procurer des disques parfaits à première vue, semble-t-il, je ne sais si je les mettrai à la taille. Car avec ces verres le proverbe *In cauda venenum* se vérifie trop souvent.

Restaient les objectifs en silicate ordinaire. Il semble que les très grands diamètres de ces instruments ainsi que la longueur focale énorme qu'on leur donne présentent de multiples inconvénients. Le foyer s'étend sur plusieurs millimètres, et c'est, je le crains, une très mauvaise condition pour la visibilité des fins détails martiens; de plus, dès que les conditions atmosphériques laissent tant soit peu à désirer, on ne voit absolument plus aucun détail sur le disque de cette planète; or l'étude sérieuse de Mars réclame particulièrement de longues séries d'observations ininterrompues. Néanmoins, désirant tenter encore un effort, je me suis décidé à commander des disques pour un objectif dont le diamètre dépassera 20 pouces. Le crown sera en boro-silicate. Déjà avec le 37^{cm}, malgré les 1550^{m} d'altitude du Revard, on ne se servit guère plus de la moitié du temps de l'ouverture entière et sans grand avantage, semble-t-il. Il en fut à peu près de même au Massegros, à 900^{m} d'altitude, avec le réfracteur de 29^{cm}. J'ai donc trouvé tout à fait inutile de pousser plus loin le diamètre, d'autant plus que malgré moi je suis assez sceptique au sujet des avantages des très grands diamètres d'objectifs. D'ailleurs, c'était aussi l'avis des frères Henry, et de nombre d'autres savants, que toute ouverture supérieure à $0^{m},50$ était inutile pour l'examen des fins détails planétaires. Pour ma part je crains fort, je l'avoue, que tout effort du côté de l'instrument, dans l'état actuel de nos connaissances à leur sujet, ne soit illusoire, et j'ai peu d'espoir d'avoir des images réellement bien meilleures avec un réfracteur de 20 pouces que celles que donnent mes anciens objectifs. Mais il faut bien tenter quelque chose! Et je me déciderai peut-être aussi à faire tailler un réflecteur (Cassegrain sans doute) pour examiner dans les meilleures conditions possibles les plages claires de Mars, qu'on distingue évidemment bien mieux avec ces instruments.

Il est donc à craindre que ce ne soit pas du côté des instruments qu'il faille chercher la solution du problème des bonnes images de Mars, mais du côté des stations. C'était déjà la conclusion à laquelle j'étais arrivé en 1907, et le résultat des études de 1909 n'a fait que la confirmer. En effet, si dans les basses couches de l'atmosphère on arrive, par images bien calmes, à distinguer encore bon nombre de détails, ceux-ci paraissent en général empâtés, moins bien délimités, vagues, mal dessinés. Leurs différentes colorations se voient aussi

moins bien; bref une sorte de voile semi-opaque, formé par l'épaisseur plus grande de l'atmosphère, paraît s'étendre sur tous les détails. C'est une impression bien nette que nous avons ressentie en quittant les hautes altitudes. Déjà entre le Revard (1550^{m} alt.), et le Massegros (900^{m} alt.), c'était sensible; mais entre le Massegros et Toury (136^{m} alt.), la différence était énorme ! Les personnes qui n'ont pas observé Mars dans une station de haute altitude par une nuit bien calme, chose rare malheureusement, ne peuvent se douter du modelé des détails minuscules qu'on arrive à distinguer sur cette mystérieuse planète et de la netteté étonnante de certains contours de ses rivages.

J'avais en 1908 poursuivi les essais comparatifs en diverses stations pour chercher les régions de la France, favorisées par les images les plus calmes. Ces essais débutèrent par Paris et je constatai, comme je l'avais déjà fait précédemment, que si le voile formé par les poussières et les fumées de la grande cité rendait les images planétaires assez ternes et leur faisait perdre une grande quantité de lumière, il avait probablement une influence analogue à celle du brouillard pour la stabilisation apparente des images. J'ai noté aussi dans diverses stations que des cirrus peu épais, et même à Remilly une simple traînée de fumée, avaient une influence analogue.

Il en serait de même, jusqu'à un certain point, des verres teintés, que nous avons employés assez fréquemment, et en particulier des verres rouges, jaunes et spectral neutre. Je ne sais au juste à quoi attribuer ces faits bizarres. C'est à se demander si l'affaiblissement de la lumière de la planète observée n'est pas en partie la cause de la stabilisation apparente des détails. Car si le brouillard peut être un indice de temps calme, il n'en est plus de même des cirrus ou de la fumée, et les verres teintés n'étaient employés pour Mars en général que par images médiocres; car dès que celles-ci devenaient très bonnes, cirrus, brouillards, verres teintés, etc. ne faisaient que gêner dans les observations des fins détails planétaires [1], et les meilleures images, tant au Revard qu'au Massegros, au point de vue de la définition de ces fins détails, furent obtenues par temps clair et sans verres teintés.

Les essais une fois terminés à Paris, on transporta dans la partie haute de la ville de Bourges (47°4′59″ lat. N et 0°3′43″ de long. E; alt. 156^{m}) le réfracteur de 6 pouces qui servait à effectuer ces recherches. M. G. Fournier y observa Saturne pendant quatre ou cinq soirées. Un mois et demi après, vers la fin de septembre, j'y observai

(1) Excepté peut-être pour Vénus et Mercure.

le Soleil avec le réfracteur de 6 pouces de l'Observatoire de M. l'abbé Moreux, qui avait souvent vanté le calme des images dans cette station. En effet, il résulte des observations que nous y fîmes que cette station jouit d'images en général assez calmes, plus stables semble-t-il qu'à Paris. Il est à noter que l'atmosphère de cette ville manufacturière n'est pas exempte de fumée, mais il y en a en moins grande quantité évidemment que dans celle de la capitale.

Les études continuèrent ensuite par Saint-Chély-d'Apcher (44°48' lat. N et 0°51' long. E; alt. 1000^{m}), grosse bourgade dont le site paraissait des plus propices : haute altitude, vaste plateau avec ondulations d'un relief faible, aucune montagne importante dans les environs et surtout région exempte des vents périodiques, si gênants dans le midi de la France, vent d'autan, mistral, etc., qui ne remontent pas aussi au Nord. L'instrument, placé dans une ferme isolée sur une élévation à peine marquée, paraissait devoir donner des résultats excellents ; mais, à mon profond étonnement, les images furent jugées des plus onduleuses; on n'y rencontra même pas une soirée assez bonne. C'est là un fait qui est pour moi incompréhensible, car je ne suis jamais passé dans cette région de hauts plateaux sans constater combien, à première vue, elle semblait favorable à l'érection d'un observatoire.

Ce fut ensuite le tour du Massegros (Observatoire, 44°18'21" lat. N et 0°50'3" long. E; alt. 900^{m}). Cet endroit m'avait été signalé par M. Baillaud, Directeur de l'Observatoire de Paris, qui avait autrefois visité cette région semi-désertique du Causse de Sauveterre et avait été séduit par ses belles nuits. On y eut d'abord du mauvais temps vers le 15 août, et l'on ne put faire que quelques observations, qui furent jugées médiocres, puis vinrent quelques nuits claires et les images semblèrent bien stables. En somme l'impression était bonne.

Le programme comportait quelques expériences à faire dans la région Est du Plateau Central, vers la Bastide (1100^{m} alt.) ou Langogne. Le site de la première station sembla défavorable, et ce fut à Langogne (44°45' lat. N et 1°31' long. E; 1000^{m} alt.) que se firent les recherches. On trouva dans ce pays un vent continu des plus violents, et les images y furent déplorables. A ce moment il n'y avait que le Massegros et Bourges qui avaient donné des images satisfaisantes. Une nouvelle série d'études fut entreprise au Massegros, et cette fois encore les images y furent trouvées bonnes.

Pendant l'automne de la même année je fis aussi des essais comparatifs avec le 37^{cm} à Remilly (49°39' lat. N et 2°39' long. E; 160^{m} alt.). Les images y sont très lumineuses. Les forêts si importantes des

Ardennes françaises et belges qui entourent [1] cette station semblent donner à son atmosphère une pureté remarquable; malheureusement les images sont parfois assez onduleuses, et les brouillards assez fréquents.

Ces recherches, effectuées en 1908, semblent bien montrer que le grand renom des hauts plateaux au sujet des belles images astronomiques est bien surfait, tout au moins pour certaines régions, qui paraissent pourtant à première vue réunir les conditions les plus favorables, telles que Saint-Chély-d'Apcher ou Langogne. Certes il ne faut pas attacher à des expériences faites seulement pendant quelques soirées consécutives une grande importance; néanmoins il est rare de voir les images mauvaises plusieurs nuits de suite, surtout à une altitude aussi élevée.

Après de longues hésitations, contrairement au programme que je m'étais tracé et qui comprenait une station de montagne et une station de plaine, je me décidai à ériger un observatoire temporaire au Revard, dont la qualité des images m'était connue, et un autre au Massegros.

Déjà en 1907 le temps au Revard avait été très nébuleux, mais il le fut encore plus en 1909 : pluies, grêle, neige et gelées se succédèrent presque sans interruption. Le 11 juillet la neige couvrit le sol sur plusieurs centimètres d'épaisseur. Parfois on resta 3 ou 4 jours consécutifs dans les nuages, la vue bornée à quelques mètres. Le froid glacial et l'humidité persistante éprouvèrent sérieusement les observateurs. Le trajet, assez court pourtant du chalet à la coupole, au milieu de la nuit, dans l'herbe haute souvent couverte de glaçons, était très pénible. Si en 1907 et 1909 et aussi, paraît-il, en 1908 le temps fut très nébuleux, en 1906 quand je vins faire au Revard des études sur la qualité des images avec un réfracteur de 6 pouces, il y avait près de deux mois qu'il n'avait plu, l'herbe était complètement desséchée, les sources sur le plateau étaient taries. La sécheresse était si grande que les grands troupeaux de bestiaux au pâturage sur ces hauteurs faillirent périr. Les images étaient d'ailleurs splendides, et je fus émerveillé.

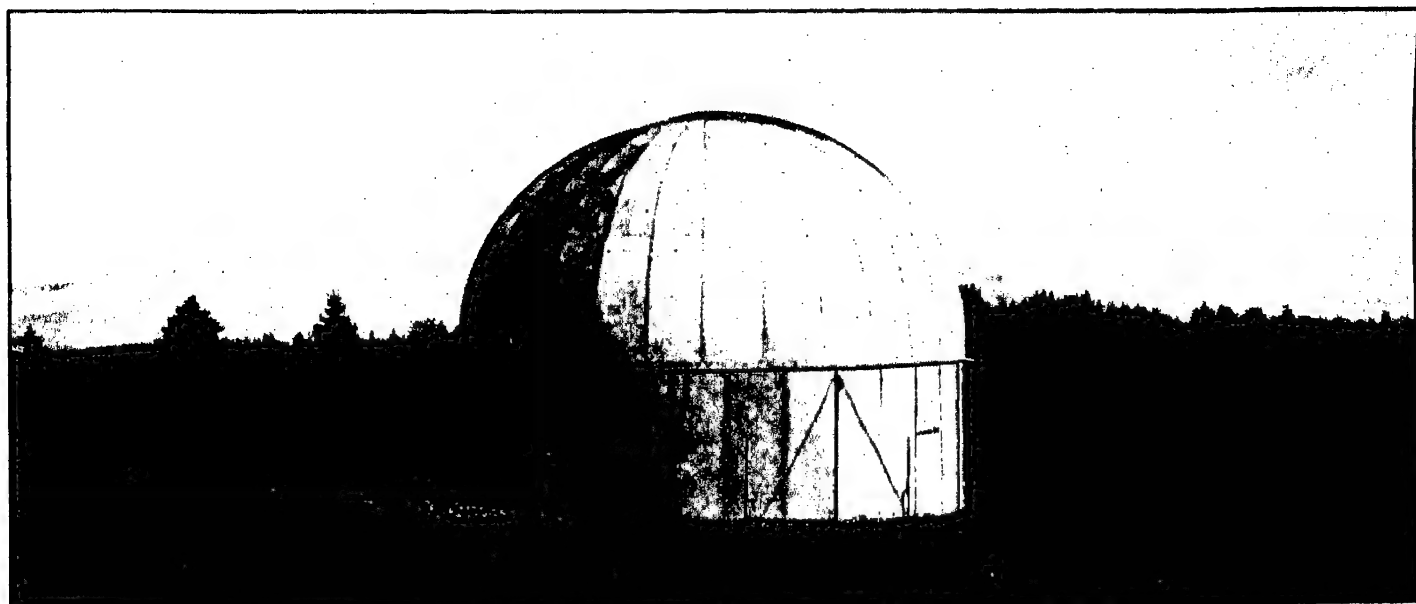
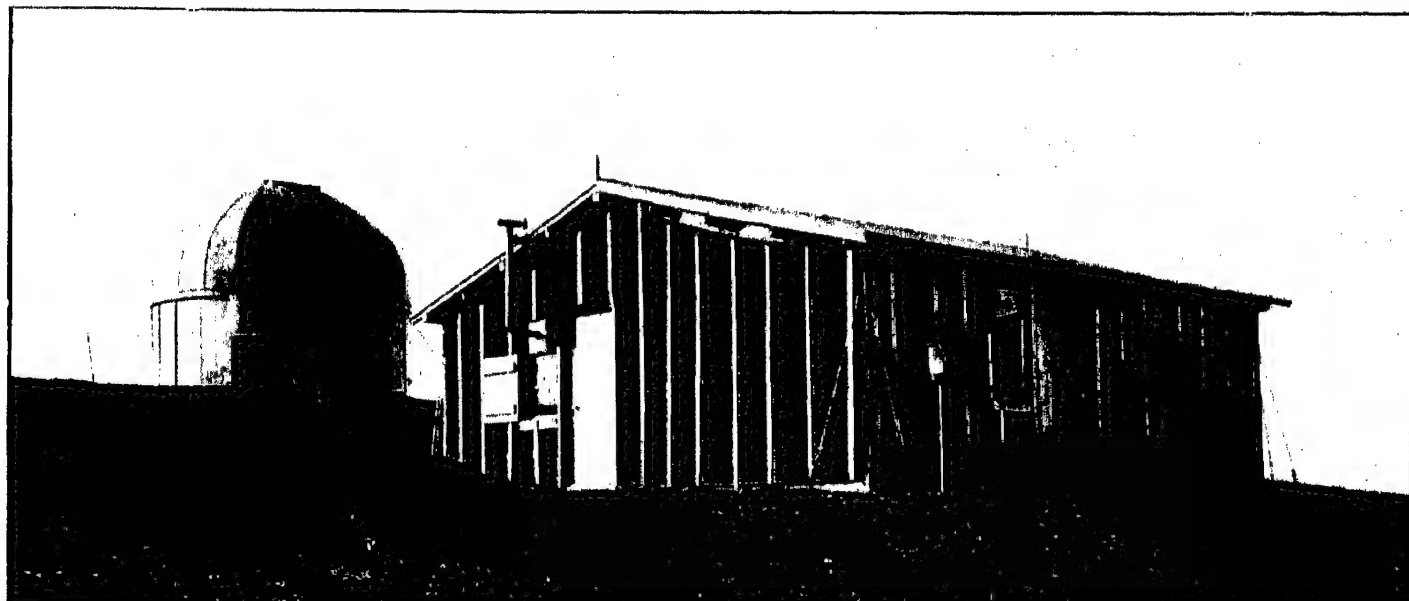
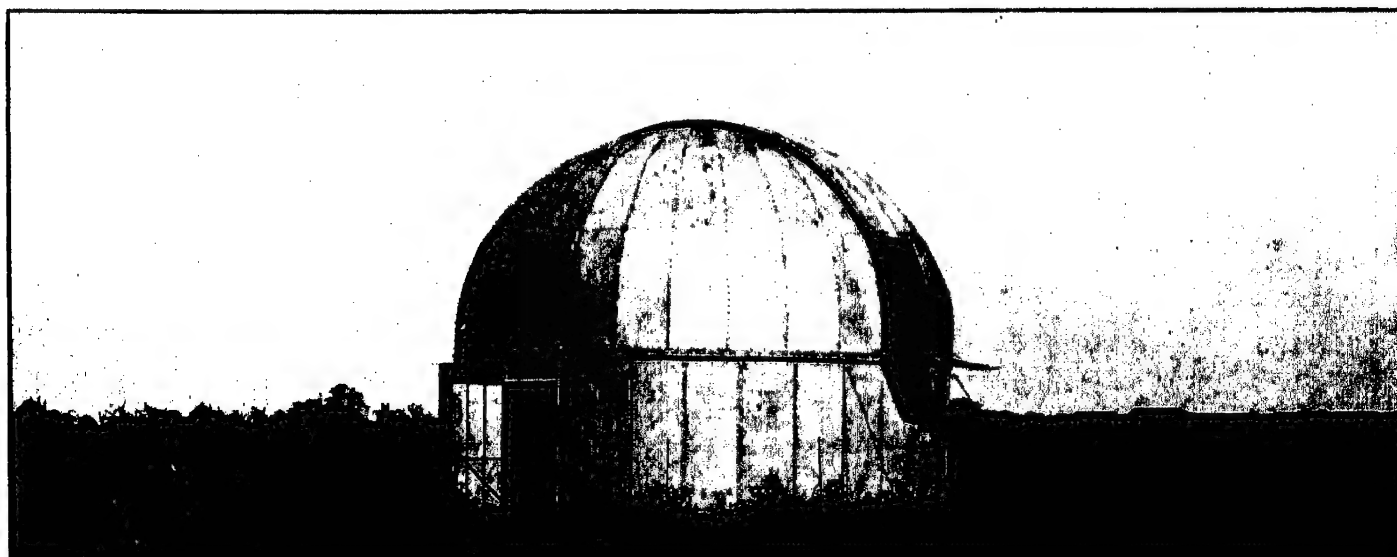
Malgré les mauvaises conditions climatériques de l'année 1909, on jouit au Revard assez fréquemment de belles images et, au début de septembre, elles furent superbes. Cette année-là, par temps clair, on eut très peu de vent; cette station est fort privilégiée sous ce rapport. Mais ce ne furent pas toujours les soirées les plus calmes, qui donnè-

---

(1) La coupole est placée dans la vallée de la Meuse, absolument plate et d'une largeur de 5^{km}. Les forêts belges sont distantes de 9^{km} et les forêts françaises de 3^{km}.

rent les meilleures images ; souvent on ne percevait aucune brise, et pourtant des courants atmosphériques très élevés faisaient onduler les images. On constata, comme en 1907, qu'au début de juillet les nuits claires furent excessivement rares, et que les meilleures conditions atmosphériques se rencontrèrent au commencement de septembre. En revanche, contrairement à ce qui avait été noté en 1907, les rares séries de 2 ou 3 jours de beau temps ne paraissaient pas favorables aux belles images : c'était souvent pendant la première soirée claire après la pluie qu'elles semblaient le meilleures. En somme, les images furent très rarement mauvaises à cette station. Bien qu'au début les détails sur le disque de Mars aient été d'une pâleur extrême, jamais on ne se trouva dans l'impossibilité absolue de faire un dessin, comme cela arriva à Toury, à Meudon, voire même au Massegros.

Le Massegros en effet ne donna pas tout ce qu'on aurait pu attendre d'une station placée sur d'aussi vastes hauts plateaux. Je ne sais au juste la cause de l'agitation assez fréquente des images à cet observatoire. Le vent y est fréquent et parfois très violent ; mais, à cette station, il semble moins nuisible qu'on ne pourrait le croire, et les images sont parfois bonnes avec une forte brise. A plusieurs reprises on eut de fort mauvaises images par temps très calme. L'atmosphère y est bien transparente, les images lumineuses ; on sent qu'on se trouve déjà sous une latitude plus méridionale. En arrivant du Revard, j'eus l'impression bien nette que les images étaient inférieures à celles de cette dernière station. Ce fut aussi l'impression de M. G. Fournier, tant à son arrivée au Revard qu'à son retour au Massegros. Comme je l'ai dit, la différence d'altitude entre les deux stations semblait déjà se faire sentir bien nettement. Avec le calme des images presque complet, ce qui arriva quelquefois, surtout après le 1er septembre, on aperçut de fort nombreux détails sur le disque de Mars. On peut dire du Massegros que les images très calmes y sont rares, surtout avant le 1er septembre, car pendant les mois de septembre, octobre, novembre et même décembre, on y eut à d'assez nombreuses reprises de belles images calmes, mais ne valant pourtant pas, semble-t-il, les images similaires du Revard.

La station de Toury n'avait pas été prévue. Mais, craignant que les conditions atmosphériques peu favorables du Massegros, pendant les mois de juin et de juillet, ne vinssent à persister, je me décidai à remonter à Toury les instruments du Revard. Il n'avait été fait aucune expérience préliminaire dans cette région, j'ai choisi simplement la partie la plus plate, et en même temps une des plus sèches, de ces immenses plaines de la Beauce, en ayant soin de m'écarter des collines qui la bordent. La région est si plate que, comme au bord de

STATION A, REVARD, 45° 40′ 55″ latitude N, 3° 38′ 23″ longitude E (1550^{m} altitude).

STATION B, MASSEGROS, 44° 18′ 21″ latitude N, 0° 50′ longitude E (900^{m} altitude).

l'Océan, la courbure de la terre s'y reconnaît fort bien : les clochers, maisons, arbres bordant les routes, etc., descendent progressivement sous l'horizon dans l'éloignement. On ne peut rêver de pays plus plat. En même temps le terrain très perméable empêche l'eau de rester à la surface du sol. Le vent aussi y est peu fréquent. Les cultures diverses, blés, avoines, betteraves, etc., couvrent toute la plaine qui est d'une fertilité proverbiale.

Il semblait, en fait de stations de plaine, que celle de Toury fût particulièrement bien située. Or, dès les premières observations, je fus fort étonné de trouver les plages de Mars empâtées, etc. On était bien loin de ces images aux contours nettement tranchés, aux détails minuscules si bien délimités, qu'on avait au Revard et même parfois au Massegros. Et pourtant pendant le mois d'octobre, à plusieurs reprises, les images furent d'un calme absolu avec des grossissements de 300 et 360. Il semblait qu'un léger voile, produit sans doute par l'épaisseur plus grande de l'atmosphère, s'étendait entre nous et la planète. Au bout de quelque temps on s'habitua à ce nouvel aspect des plages de Mars; mais si, grâce au calme parfois remarquable des images, on peut apercevoir de nombreux fins détails, il est certain qu'ils étaient en général flous, mal délimités et à l'extrême limite de visibilité.

Les images à Toury sont de qualité très variable : tantôt extrêmement onduleuses et agitées, si agitées que parfois on ne voyait pour ainsi dire rien sur le disque. D'autres fois elles étaient si calmes que pendant plusieurs minutes d'observation on ne pouvait percevoir aucune agitation. Mais cette complète stabilité était loin de compenser l'opacité plus grande de l'atmosphère, et les fins détails se voyaient beaucoup moins distinctement qu'à de hautes altitudes. M. V. Fournier, en regagnant le Massegros, constata aussi la plus grande finesse des images à cette dernière station. Il semble, comme pour d'ailleurs les hauts plateaux, que la qualité des images dans les vastes plaines a été trop vantée, car si j'y ai rencontré parfois des images plus calmes que partout ailleurs, assez souvent elles étaient extrêmement agitées.

J'ai déjà parlé des belles moyennes de stabilité que présentent les images à Paris. Les études comparatives sur Mars en 1909 montrèrent que les plages de cette planète y étaient en général assez stables; pourtant je ne crois pas y avoir vu d'images aussi calmes qu'à Toury; il est vrai, par contre, que jamais les images ne parurent aussi onduleuses que dans la Beauce. La régularité semble être donc l'apanage des images planétaires parisiennes. Souvent, en rentrant de Toury à Paris la nuit ou de très bon matin, on constatait que les

étoiles y scintillaient moins, ou que le brouillard était moins fréquent ainsi que les nuages. La radiation calorique des maisons amène sans doute une sécheresse plus grande de l'atmosphère parisienne, et donc une propension moindre au brouillard et peut-être aussi aux nuages. Malheureusement l'atmosphère surchargée de matières très finement divisées, si elle stabilise les images, les rend aussi très ternes et peu lumineuses.

Il m'est difficile de me prononcer sur les images de Meudon. L'ouverture énorme du réfracteur de 83^{cm} et le peu de temps que j'ai passé à cette station ne permettent guère une comparaison. Elles m'ont paru plutôt ressembler à celles de Toury qu'à celles de Paris. Peut-être les images mauvaises ou médiocres sont-elles encore plus onduleuses que dans la Beauce. Pourtant à deux reprises j'y ai vu des images bien calmes, à vrai dire beaucoup plus calmes que je ne m'attendais à en voir avec ce gigantesque instrument, quoique évidemment moins stables qu'à Toury. Mais, je le répète, le si grand diamètre de l'objectif avec lequel j'ai uniquement observé Mars ne permet pas de se faire une opinion. Il est certain, comme on devait d'ailleurs s'y attendre, qu'avec une ouverture de 83^{cm}, dès que les images sont mauvaises, on ne voit plus absolument rien sur le disque de Mars, ce qui arrivait déjà avec 37^{cm} d'ouverture dans la Beauce.

On n'observa Mars à Remilly que très rarement en 1909, car je n'y séjournai jamais plus de quelques jours de suite. Les quelques expériences faites avec une lunette de 16^{cm} semblent montrer qu'au début de la nuit les images étaient meilleures que plus tard. Les ondulations étaient assez souvent bien perceptibles, et même parfois très importantes, malgré le faible diamètre de l'objectif. Pourtant on vit des détails fort bien délimités, particulièrement dans la région du Sinus Sabæus, en septembre.

Il est beaucoup plus difficile qu'on ne pourrait le croire au premier abord de se faire une opinion bien exacte sur la qualité des images planétaires dans telle ou telle station. L'ouverture variable des objectifs, ainsi que les changements si fréquents dans la qualité des images, produits par les troubles atmosphériques terrestres, ne sont pas les seules causes d'erreur d'appréciation. La principale difficulté vient du test sur lequel sont faits ces essais. En effet, si l'on prend une planète comme test, il est nécessaire de l'observer à peu près à la même hauteur au-dessus de l'horizon dans chaque station, chose parfois irréalisable.

Si c'est sur Mars que se font ces essais, les difficultés qu'on rencontre deviennent presque inextricables, car à cause de la rotation on ne peut observer toujours la même région, et de plus les plages de cette

planète paraissent présenter des changements rapides de tonalité. Il en est de même sans doute aussi pour les détails du disque de Saturne, et avec cette planète il est plus prudent pour ces essais de s'en tenir aux observations de son anneau. Mêmes difficultés encore pour Jupiter à cause des changements qui s'effectuent dans ses bandes et de sa rotation si rapide. Quant à la Lune, ses phases varient très rapidement; on ne peut jamais apercevoir pour ainsi dire les mêmes détails sous un éclairage identique.

Mais, dira-t-on, il reste les étoiles. En fait d'étoiles, il n'y a guère que l'étude de la polaire qui soit pratique, bien qu'entre Remilly et le Massegros, par exemple, elle soit à des hauteurs notablement différentes au-dessus de l'horizon.

En 1908, avec le 6 pouces, on fit sur elle des essais comparatifs dans toutes les stations. Ils portaient : 1° sur la plus ou moins grande visibilité de son satellite avec un fort grossissement; 2° sur le nombre d'anneaux de diffraction qu'on pouvait nettement dénombrer en délayant la plage en dehors du foyer; 3° sur la plus ou moins grande agitation desdits anneaux sous l'influence des vagues atmosphériques. On avait tenté aussi de faire des mesures avec un micromètre à double réfraction, imaginé par M. Bigourdan; mais, à cause des variations de centrage, qui se produisaient fatalement entre les diverses stations, les mesures effectuées avec cet instrument, auquel j'avais pourtant apporté des perfectionnements dans le centrage des prismes, ne purent malheureusement être utilisées.

Les notes prises sur la qualité des images fournies par les étoiles ne sont pas toujours comparables à celles que fournissent les planètes. Le fait a été plusieurs fois constaté. Mais il y a mieux. Les images de plusieurs planètes observées à la même station, au même instrument, à la même heure, dans la même région du ciel, et à peu près à la même hauteur au-dessus de l'horizon ne sont pas toujours de la même qualité. Le fait est absolument certain et a été constaté par plusieurs observateurs. On pourrait encore admettre, quand il s'agit de planètes telles que Mars ou Saturne, que les conditions défavorables de leur atmosphère rendent les images mauvaises sur tout leur disque. Mais quand il s'agit d'essais faits sur l'anneau de Saturne et sur la Lune, il semble qu'il ne peut y avoir aucune espèce de doute sur la réalité de ces différences de qualité des images. Or il nous est arrivé à M. Nugues et à moi de constater de façon indubitable que les images de Mars et de Saturne étaient déplorables, tandis que celles de la Lune, très belles, laissaient apercevoir des détails de grande finesse. Et ce ne fut pas un fait isolé. Souvent entre Saturne et Mars on constata des différences de qualité d'images absolument inexplicables, si l'on ne fait intervenir

que les conditions atmosphériques de ces planètes. Il semble vraiment que la nature des ondulations de notre atmosphère, leur forme, leur rapidité de translation soit plus ou moins nuisible suivant l'astre qu'on observe; et l'on pourrait probablement ajouter : suivant le diamètre de l'objectif avec lequel l'observation est effectuée, son achromatisme, etc. Sans doute, le diamètre de la planète observée doit-il être pris en considération, ainsi que la nature de sa lumière, si l'on veut tenter quelque essai d'explication du phénomène.

Les ondulations atmosphériques peuvent s'apercevoir bien facilement en retirant l'oculaire et en mettant l'œil au foyer de l'objectif. Il en est de toute espèce, et leur étude, très instructive, ne doit pas être négligée quand on fait des essais comparatifs entre plusieurs stations. A Toury, au crépuscule et au début de la nuit, par temps paraissant des plus propices, on eut des images abominables. Si l'on regardait les ondulations de l'atmosphère, on constatait qu'elles étaient extrêmement importantes et semblaient se déplacer verticalement de haut en bas, comme de gros rubans lumineux traversant lentement le champ. Ces larges ondulations verticales sont des plus nuisibles aux images, et d'autant plus insidieuses qu'elles se produisent par temps absolument calme, et que la scintillation des étoiles ne les décèle pas, celle-ci étant alors presque inexistante. Vers 21^h la brise se faisant sentir légèrement, les ondulations prenaient une position un peu oblique et paraissaient moins larges et plus rapides. Leur obliquité, leur finesse et la rapidité de leur translation augmentaient au fur et à mesure que le vent s'élevait, ce qui avait lieu quand la nuit s'avançait. Les images, d'abominables, devenaient rapidement passables et assez bonnes, et l'on assistait à ce fait curieux que, les conditions atmosphériques semblant devenir moins favorables, les images s'amélioraient, et l'on aurait pu noter : à 20^h, calme parfait, pas de scintillation, images des plus mauvaises; à $22^h 30^m$, vent assez sensible, scintillation très marquée, images assez bonnes. Ce phénomène a été aussi observé à Meudon, mais dans les stations de hautes altitudes je ne l'ai pas remarqué aussi nettement.

A Remilly, par temps assez calme, j'ai constaté parfois des sortes d'ondulations intermittentes extrêmement violentes, amenant des troubles assez sérieux pour rendre invisibles presque tous les détails un peu fins d'une planète telle que Saturne. Ces troubles duraient de 10 à 30 secondes ou plus, puis on jouissait pendant quelques minutes d'images assez bonnes.

On ne peut donc se fier ni au peu de scintillation des étoiles, ni au calme apparent de l'atmosphère, dans les recherches des meilleures stations et, comme on le voit, même avec un réfracteur de 6 pouces,

après essais méticuleux sur les étoiles et les planètes, il est difficile de se faire une opinion exacte. Il faudrait pour ces recherches avoir à sa disposition des réfracteurs d'au moins 22^{cm} à 25^{cm} d'ouverture. Mais leur transport et leur installation présentent des difficultés de toutes sortes, et malheureusement ils ne peuvent être remplacés par des réflecteurs pour ces études. Pourtant, comme je l'ai déjà dit, c'est du côté des stations qu'il faut effectuer des recherches et multiplier les essais, de manière à trouver si possible les meilleures. Il semble aussi que pour certaines études, comme par exemple celles de Mars, il serait bon de changer la région de la station suivant les dates des oppositions de cette planète. Malheureusement, quand il s'agit de coupoles métalliques et de réfracteurs aussi encombrants que les miens, les déplacements, surtout ceux de hautes altitudes, ne peuvent se faire sans des dépenses extrêmement importantes, et j'aurais pu déjà faire tailler un objectif de près de 1^{m} de diamètre avec les sommes qu'ils m'ont coûtées. Il serait bien utile que les astronomes fassent des études sérieuses sur la qualité des images planétaires dans les divers observatoires, et que ces études soient réunies de manière à pouvoir être consultées facilement. Il y aurait aussi un grand intérêt à ce qu'on soit fixé sur la qualité des images planétaires sur les hauts plateaux de l'Afrique et de la Perse, ainsi que sur ceux du Pamir et du Thibet. Peut-être aussi les sommets des îles, telles que Madère, Ténériffe, etc., donneraient-ils des images de choix, quoique certaines de leurs conditions atmosphériques, les contre-alizés entre autres, paraissent douteuses.

Les circonstances qui amènent la plus ou moins bonne qualité des images télescopiques dans telle ou telle station paraissent tout à fait inconnues. Peut-être dans les hautes couches de l'atmosphère existe-t-il, à des niveaux différents, des courants réguliers dans le genre des alizés et des contre-alizés, et les images sont-elles plus ou moins favorables suivant qu'on se trouve plus ou moins sur leur trajet. Il est évident néanmoins que ceux qui se forment dans les basses couches de l'atmosphère ont parfois une influence des plus néfastes, surtout quand le déplacement de l'air se fait dans un sens vertical. Les aéroplanes nous ont donné déjà des renseignements précieux sur ces courants, en nous faisant connaître les appels d'air verticaux si importants qu'on rencontre en été sur les forêts pendant la journée. Peut-être ce nouveau genre de locomotion est-il appelé à nous fournir des indices sur cette question. Mais, pour l'instant, il est impossible de se rendre compte, d'après les conditions orographiques et climatériques de telle ou telle station, si les images y sont en général bonnes, médiocres ou mauvaises. Pourtant, il n'est pas

téméraire d'avancer que souvent les stations d'altitude élevée, tout au moins celles des plateaux, jouissent quelquefois, mais hélas ! encore trop rarement, d'images dont la qualité ne peut être comparée à celles des basses couches de l'atmosphère.

Il est à remarquer toutefois qu'en 1909, tant au Revard qu'au Massegros, c'est au mois de septembre que les images furent le meilleures. Il en avait été de même en 1907 au Revard. A Paris et dans ses environs, ce mois est aussi très privilégié sous ce rapport. Il semble qu'en allant plus au Sud, les images ont une tendance à être meilleures un peu plus tard. On sait que sous notre climat le mois de septembre est remarquablement tempéré; il serait donc probable que ce bel équilibre thermique est favorable à la bonne qualité des images. S'il en était ainsi, ce serait dans les îles, particulièrement dans celles de l'hémisphère austral, telles que la Nouvelle-Zélande, que les images devraient atteindre leur maximum de qualité. Les autres conditions y sont d'ailleurs mauvaises, le vent y est souvent violent et la pluie fréquente. En tous les cas, il serait très désirable qu'on possédât des données bien exactes sur la qualité des images sur les plateaux de certaines îles au climat remarquablement tempéré.

Il est très difficile d'établir une comparaison entre les diverses stations où en 1909 des études sur Mars ont été entreprises. Dans certaines d'entre elles, à Meudon en particulier, elles ont été de trop courte durée pour que l'on ait pu se rendre bien compte de la qualité qu'y ont les images; aussi n'est-ce qu'avec les plus expresses réserves que je donne le classement ci-dessous : le Revard devrait être placé en première ligne; puis viendrait le Massegros; ensuite, Toury et Paris. C'est à Toury que j'ai eu les images les plus calmes de toute cette période de recherches. Dans les stations de haute altitude, les images, quoique légèrement plus agitées, montraient des détails beaucoup plus fins et mieux délimités.

Paris semble jouir d'images très régulières; ensuite viendraient Meudon et Remilly.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.